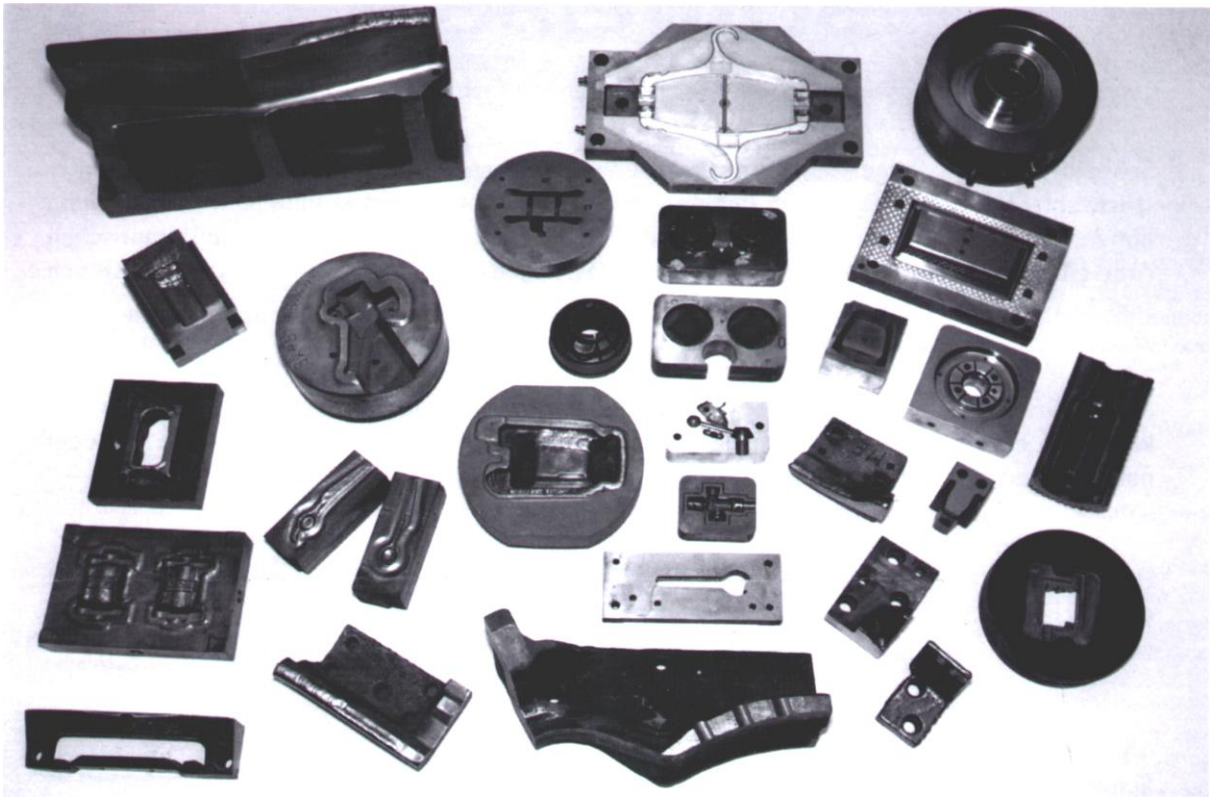
WELCO®
OPRAVY NÁSTROJŮ
A FOREM
CRONITEX®
2022

OPRAVY NÁSTROJŮ A FOREM

Když je nástroj poškozený nebo opotřebovaný…



… lze ušetřit značné náklady jeho renovací svařováním nebo navařováním !

K úspěšnému provedení opravy potřebujete nejen vhodný přídavný materiál, ale také vhodný technologický postup. Tato příručka Vám pomůže vyřešit nejběžnější problémy při renovacích nástrojů a forem.

Proč provádět opravy nástrojů svařováním ?

Střižné nástroje, rázové nástroje, razící nástroje, přetvářecí nástroje a licí formy podléhají v závislosti na zvyšujícím se počtu kusů neodvratně vyššímu opotřebení. U hotových výrobků jsou trvale kladeny vyšší požadavky na bezpečnost a trvalou pevnost. Ve výrobních procesech automatických nebo poloautomatických jsou nástroje vystavovány maximálnímu zatížení. Opotřebení nebo vylomení je téměř zákonité a proto je nutné s ním počítat.

Formy na lití kovů, plastů, vstřikovací nebo vyfukovací, s drážkami nebo leptané, trpí často kavitačními nebo mechanickými poškozeními. Vytvářejí se trhliny směrem k chladicím kanálům. Před nebo po použití forem jsou proto nutné úpravy.

Zde je zapotřebí optimální svařovací techniky. U těchto poškození nebo změn lze pomocí správné metody a vhodnými přídavnými materiály ke svařování rychle a bezpečně pomoci.

Opravy a úpravy nástrojů svařováním jsou dnes velmi důležitým aspektem při snižování výrobních nákladů. Jsou také perspektivní technikou pro provádění preventivní údržby nástrojů.

Technologie a přídavné materiály, které Vám prostřednictvím této příručky nabízíme Vám umožní rychlé a efektivní provádění oprav a úprav nástrojů, což v konečném důsledku přinese i snížení výrobních nákladů.

Proto je vhodné provádět opravy nástrojů svařováním !

Svařovací metody používané při opravách nástrojů

1. Svařování metodou WIG / TIG

Svařování se provádí netavící se wolframovou elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu. Pro svařování ocelí a barevných kovů se používá zdroj stejnosměrného proudu s plus pólem na svařované součásti. Pro svařování hliníku a jeho slitin doporučujeme přístroje s obdélníkovým průběhem výstupního střídavého proudu. Tyto zdroje proudu zaručují obzvláště stabilní, klidný elektrický oblouk, vyšší zatížitelnost wolframových elektrod i vynikající regulační schopnosti v celé pracovní oblasti. Především je nutné zdůraznit výjimečně dobře regulovatelný čisticí účinek obdélníkové vlny (posouváním plusové a minusové půlvlny) oproti tradiční sinusové vlně. Ochranným plynem je ve většině případů čistý argon nebo směsi argonu s jinými plyny. Podle druhu svařovaného materiálu a prováděné práce je nutno zvolit také optimální typ wolframové elektrody.
Výhody : Díky velmi dobrým možnostem dávkování množství svarového kovu (přídavný materiál ve formě tenkého nebo silného drátu) v kombinaci s dobrou regulovatelností elektrického oblouku je možné provádět velmi kvalitní spoje a návary. Optimální kontrola svarové lázně jakož i dobrá modelovatelnost svarové housenky zaručuje spolehlivé svařování s minimálním dodatečným opracováním. Svar i navařované plochy jsou čisté bez rozstřiku svarového kovu.

2. Svařování metodou TTP

CRONITEX dodává speciální svařovací stroje TIG -TOOL PULSER (TTP) pro svařování nástrojů a forem. Těmito stroji lze provádět jemné a střední svary na ocelích, bronzu a hliníku jednoduše, bezpečně a rychle. Metoda TTP spočívá v principu tavení elektrickým obloukem TIG-WIG jednotlivými pulsy. Nastavitelné proudové pulsy zaručují vysoce pevné difusní svary, s dobrým přechodem do základního materiálu a to při nutnosti dodání tepelné energie až o 80% nižší. Tím jsou možné svary s minimálním deformací a závarem. Kompaktní kombinace přístroje umožní přepnutím také manuální svařování TIG/WIG, jakož i svařování obalenou elektrodou pro střední a větší návary a spoje. Stroje řízené mikroprocesory umožňují nastavení a uložení optimálních svařovacích parametrů pro každou operaci a přídavný materiál.

3. Svařování metodou MIG / MAG

Při této metodě hoří elektrický oblouk mezi svařovanou součástí a současně se tavícím přídavným materiálem (drátem), který je automaticky podáván do svařovacího hořáku. Pro hliník a slitiny, měď a slitiny a nikl se používají inertní ochranné plyny (argon a směsné plyny), pro svařování ocelí se používají aktivní ochranné plyny na bázi směsí argonu a CO_2.
Pro opravy nástrojů je tato metoda použitelná zejména při použití svařovacích zdrojů, které umožňují svařovat impulsním proudem. Tato technika zaručuje kontrolovatelnost svarové lázně, jemnozrnnou strukturu přechodové oblasti a

minimální rozstřik svarového kovu. I přes vysoký tavící výkon je množství tepla vnesené do svařované součásti ve srovnání s klasickou metodou poměrně nízké.
Protože chemické složení plných MIG / MAG drátů je z výrobně technických důvodů omezeno tvrdostí drátu, doporučujeme pro extrémní požadavky trubičkové MIG/MAG dráty.Tyto dráty ve formě trubičky plněné tavidlem a práškovými kovy, které zlepšují proces svařování, umožňují výrobu a použití optimální slitiny, přizpůsobené základnímu materiálu.
Výhody : Vysoká tavící schopnost a navařovací rychlost. Jednoduchá obsluha MIG / MAG svařovacích strojů. Díky nové generaci invertorových svařovacích zdrojů, s nastavitelným pulsováním elektrického oblouku v kombinaci s neustále vylepšovanými ochrannými plyny se v oblasti spojování a navařování otevírají nové slibné perspektivy. Stroje řízené mikroprocesory umožňují nastavení a uložení optimálních svařovacích parametrů pro každou operaci a přídavný materiál.

4. Svařování obalenou elektrodou

Díky optimalizovaným přísadám ve formě kovových prášků v obalu elektrod je možné docílit požadovaného chemického složení a mechanických parametrů svarového kovu. Obalené elektrody firmy WELCO a CRONITEX vynikají excelentními svařovacími vlastnostmi a vysokou kvalitou. Obsah minerálů v obalech odpovídá nejnovějším požadavkům na ochranu zdraví svářeče.

Výhody : Rychlé, jednoduché, variabilní a ekonomicky nejméně náročné použití. Vysoká výtěžnost. Možnost svařování v těžce přístupných nebo hlubokých místech. Dobrá kresba svaru. Minimální tepelné ovlivnění svařované součásti.

5. Svařování plasmou

U této metody se ionizuje směs plynů v hlavici hořáku a stává se elektricky vodivou. Koncentrovaný elektrický oblouk z plynových paprsků dosahuje v jádru teploty až do 15000^{o}C. Pro malou pracovní oblast často stačí velikost elektrického proudu od 0,5 do 10 ampérů. Jsou ale požadované velmi tenké přídavné dráty. CRONITEX dodává některé slitiny již o průměrech od 0,1 mm.

6. Svařování laserem

Princip laserové techniky s teplým paprskem je velmi variabilní. Vysoce koncentrovaný tenký laserový paprsek přivádí požadovanou energii bez bočního vyzařování přesně na daný bod. Proto mohou být svařovány také hluboko uložené kontury, přičemž by měl být ovšem samostatně přiváděn ochranný plyn (argon).
Pulsační Nd-YAG laser skýtá mnohočetné možnosti pro opravy a úpravy svařováním pro nástroje a formy. Tímto lze provádět manuálně nebo poloautomaticky i ta nejjemnější svařování. Pro kontinuální, plně automatické laserové svařování je vhodný diodový nebo CO_2 – laser.
CRONITEX nabízí pro všechny laserové metody ty nejvhodnější přídavné materiály pro svařování nejrůznějších slitin ve formě drátů v průměrech od 0,1 do 0,6 mm.

Příklady oprav nástrojů svařováním

1. Velká kovací zápustka z vysoce legované oceli pro práci za tepla s trhlinami v hlubokých dutinách a velmi opotřebovanými hranami

Unavený, poškozený materiál a trhliny je nutné mechanicky odstranit broušením nebo třískovým obráběním. Vzhledem k velikosti nástroje zvolíme svařovací metodu obalená elektroda. Trhliny v hlubokých dutinách po opracování vyvaříme obalenou elektrodou WELCO 1660S postupně po vrstvách dle hloubky. Není nutná žádná krycí vrstva jiným materiálem.
Při volbě typu návaru pro opravu hran je nutno zvážit jaké legování a kolik vrstev bude třeba. Legování má zásadní vliv na životnost návaru. Návar se stejnou strukturou jako základní materiál nepřinese zvýšení životnosti nástroje.
Proto doporučujeme pouze typy návarů, které přinesou zvýšení životnosti nástroje :

3 – 4 násobná životnost :
návar elektrodou WELCO 1660S nebo drátem CRONITEX WIG 220

6 – 10 násobná životnost :
návar elektrodou CRONITEX Multilloy, Coballit 1086/1088

2. Opotřebovaný výtlačný šnek lisu na výrobu plastů

Případné zbytky nitridované vrstvy odstraňte obroušením! Doporučujeme svařovací metodu WIG / TIG a dráty CRONITEX WIG 130ST, WIG 170ST nebo pro vyšší efektivitu a stejnoměrnost svarových housenek je vhodné použít obalenou elektrodu. V případě většího opotřebení provedeme nástavbu elektrodou WELCO 1660S.

3. Forma pro tlakové lití hliníku poškozená v oblasti vkládání

Unavený materiál s trhlinami je nutné zcela odstranit! Nástroj může být často ošetřen přímo nanesením návaru Cronitex Rc 52. Návar je na tomto místě podstatně odolnější než základní materiál např. 1.2343. Pokud má forma trhliny k chladicím kanálům, je třeba všechny trhliny vybrousit . Nepoužívejte žádná brusiva vázaná syntetickou pryskyřicí! Přídavným materiálem CRONITEX 220 nebo CRONITEX 252 C naneste metodou WIG úzkou housenku. Je nutné předcházet silnému promíchání a nepravidelnému (oscilujícímu) svařování. Nástroj by měl být předehřát na minimálně 250^{o}C!

4. Lisovací nástroj z šedé litiny pro tváření plechu vykazuje opotřebení hran

Zbytky po tažení a stlačený materiál hrany mechanicky odstranit! Pomocí elektrického oblouku WIG bez roztavení přejet zóny, které se mají nanášet za účelem zbytkového odplynění tuku a příp. síry! Následně nanést metodou WIG přídavný materiál CRONITEX GG-Tec ve formě úzké housenky. Je-li nástroj z šedé litiny silně znečištěn mazivy a nebo sírou, měl by při metodě WIG být použit přídavný materiál trubičkový drát CRONITEX Fill.GG-55. Tavidlo kompenzuje tvorbu pórů a

plynových dutin v tavenině. Maximálně 3 vrstvy! U požadavku na více vrstev nebo při extrémním znečištění proveďte návar obalenou elektrodou WELCO 1866.
Pro metodu MAG doporučujeme trubičkový drát CRONITEX Fill GG-55. Od 2. vrstvy je třeba další vrstvy nanášet po překování svaru poklepáním půlkilovým kladívkem**.**

5. SOS – SOS, náš tvářecí nástroj je zlomen!

Třídílný tvářecí nástroj z materiálu 1.2379 na kryt ventilu 4-válcového motoru se rozlomil dvojím osazením na 11 částí. Po odborném posouzení "skládačky" doporučila firma CRONITEX novou výrobu. Od nástroje však nebyly k dispozici ani výkresy ani CNC programy a výroba musela co nejrychleji pokračovat.
Provizorně jsme formu zcela přesně spojili pomocí obalené elektrody WELCO 1660S. Tím mohl být nejdříve sestaven CNC-program. Následně byly vybroušeny a zkoseny všechny trhliny. Pro zaručení rozměrů byl zachován stav ploch cca 2-3 mm. K upínání přitom sloužilo zalisované víko ventilu. Při předehřátí na cca 300^{o}C byly dílce spojeny pomocí CRONITEX WIG 220 a následně byly navařeny kořeny metodou WIG. Nyní byly dané 3 díly relativně stabilní proti posunutí a mohly být předehřáté v peci na cca 580^{o}C. Stůl ke svařování byl umístěn přímo vedle pece, aby byly pokud možno co nejvíce minimalizovány teplotní ztráty. Trhliny byly svařeny metodou MAG drátem Cronitex Rc 62. Menší defekty byly vyplněny přiložením měděných lišt. Následně proběhlo pomalé ochlazení pece.
Svarový kov i základní materiál byly dobře obrobitelné a byly synchronně zakalené a popuštěné. Nástroj je stejně jako předtím s úspěchem použitelný.

6. Poškozené závěrné a řezné hrany ve vyfukovacích formách na plasty

Z důvodů odolnosti proti korozi se tyto formy skládají často z martenzitických ocelí s obsahem chrómu. Tyto oceli jsou výrobci označovány jako nesvařitelné nebo obtížně svařitelné. CRONITEX má pro návary na tyto oceli k dispozici speciální přídavné materiály CRONITEX 252 C a CRONITEX Cronilloy, které obsahují stabilizační prvky. Tím se silně snižuje vytváření karbidů. Bezpečnost nanášení činí cca 90%.

7. Pomoc, zajeli jsme frézou do chladicího kanálu!

Vstřikovací forma na plasty, o hmotnosti cca 2,3 t, z materiálu 1.2311, byla chybně obrobena. Chladicí kanál byl poněkud odkryt. Velikost obrobku neumožňuje žádné předehřátí a stejně nebo podobným způsobem svařit otevřený kanál. Mohly by přitom vzniknout trhliny z pnutí vzniklém při smrštění.
Vysoce legovaný přídavný materiál CRONITEX 252 C má extrémní tažnost, je odolný proti střídání teplot a zamezuje dalekosáhlým tvrdým okrajovým karbidovým zónám.
Úzkými čárovými housenkami se metodou WIG kanál těsně a trvale uzavře.
CRONITEX 252 C je ideální pro spojování a nástavbu nejběžnějších kalitelných ocelí a ocelí pro práci za tepla.

8. Svařování lišt pro řezání za studena z materiálů 1.2601 – 1.2379 apod.

Použití těchto používaných vkládaných a nasazovaných řezných lišt je z důvodů všeobecně známých v oboru běžné. V případě opotřebení nebo vylomení mohou být jednotlivé lišty ze sady vyměněny a opraveny svařením.
Problematika se však týká i výroby celých sad pro vzájemné přizpůsobení. Poznatky ze zkušebního lisování a řezání, jakož i korektury v konstrukci často vyžadují, ano, někdy dokonce nutí ke změnám. Řezné lišty jsou přitom již mechanicky obrobené a přídavek pro dokončení je dán pouze zřídka. Zde je požadována **bezpečná** svařovací technika! Důležité je, aby obzvláště navařené nástroje za účelem změny vykazovaly na všech řezem zatěžovaných místech stejně vysokou požadovanou životnost.
CRONITEX dodává k tomuto účelu nejen přídavné materiály pro svařování, ale i metody, které se velmi dobře osvědčily v dlouholeté všestranné praxi.
Před použitím svařování musí být případ od případu známý stav struktury řezu a výška nánosu, které určují druh metody.

Stav struktury A = nekalená: Změna
V případě **A** může být teplota předehřívání příp. svařování jednotná kolem cca 350^{o} až 400^{o}C. Přitom se zde jedná většinou o chybně obrobené řezné lišty nebo o jejich změny. Svarový materiál musí být následně obrobitelný a musí být stejně tepelně zpracovatelný jako materiál základní. CRONITEX doporučuje ke svařování přídavné materiály CRONITEX Rc 62 – Rc 58 – Uni-Car. Potřebné množství svarového materiálu a doba určují také z ekonomického hlediska metodu svařování. U vícevrstvého navařování je nutné mezioperační překování.

- Málo svarového materiálu v krátké době: metoda WIG
- Hodně svarového materiálu v krátké době: metoda MAG nebo obalené elektrody

Stav struktury B = kaleno – popuštěno: rychlá oprava
Zde se jedná většinou o břity, které byly poškozeny při použití. Mají být co nejrychleji opět připraveny k použití a to nanášením tvrdé vrstvy a následným obrobením broušením, pokud možno s vyšší životností.
V případě **B** je teplota předehřívání a příp. svařování závislá na teplotě kalení – popouštění břitu. Příliš vysoké teploty mohou snižovat hodnoty tvrdosti základního materiálu. Teplota předehřevu by neměla proto překročit poslední popouštěcí teplotu břitu, ale neměla by činit méně než 250^{o}C. Metoda WIG je nejvíce vhodná pro svařování v nízkých teplotních oblastech, protože je přiváděno malé množství tepla z elektrického oblouku. Odpovídající přídavný materiál CRONITEX může přitom dobře reagovat při kalení na vzduchu, takže po obroušení je břit je zcela připraven k použití. CRONITEX doporučuje metodu pro navařování kalených břitů z 12% Cr oceli, příp. z nových předkalených řezných ocelí se sníženým obsahem C-Cr .

CRONITEX Rc 63 = plusová struktura, podmíněně synchronní pro ošetření
CRONITEX Rc 64 = superplusová struktura, nesynchronní pro ošetření

Pokud jsou kalené řezné lišty podrobeny rozsáhlým změnám svařováním, vyžadujícím více vrstev, doporučujeme metodu stavu struktury A s přídavnými materiály pro svařování určenými k tomuto účelu, a to při teplotě předehřátí o cca 10% vyšší. Řezné lišty i se svarovým kovem mohou být potom stejně tepelně ošetřeny, tzn. mohou být zakaleny a popuštěny.

9. Svařování nitridovaných ocelí

Za účelem zvýšení životnosti středně až vysoko legovaných forem se jejich povrchy narůstající měrou nitridují. U svařování těchto ocelí elektrickým obloukem – přičemž se většinou používá metoda WIG – odchází z povrchu dusík. Při rychlém ochlazování a vysoké hloubce vnikání nitridační vrstvy není svarovému materiálu dán žádný čas k odplynění a vytvářejí se tak póry a dochází i ke zkřehnutí – v závislosti na legování.

Pro úspěšné svařování nitridovaných ocelí, doporučujeme následující postup :

1. Nitridační vrstvu v oblasti svařování odstranit obroušením.
2. Obrobek předehřát na cca 50^{o}C pod poslední možnou udanou popouštěcí teplotu.
3. Použít WIG svařovací přístroj, který se dá regulovat pomocí nožního regulátoru až na nejnižší možnou intenzitu proudu (cca 3 ampéry).
4. Bezpodmínečně nutné je použití hořáku s „plynovou čočkou“, protože pouze tím se dosáhne bezvírového a bezpečného pokrytí tavné lázně ochranným plynem.
5. Wolframovou elektrodu zabrousit do tvaru malého komolého kužele se sklonem 15^{o}. To způsobí válcový jádrový elektrický oblouk s malým rozptylem za účelem smáčivosti hran bez vzniku pórů v povrchové vrstvě.
6. Před svařováním provést odplynění ohřevem TIG hořákem s ochranným plynem Argon s příměsí 2-5% vodíku. Pozor - s tímto plynem nesmíte svařovat ani natavit základní materiál !

Při výběru přídavného svařovacího materiálu je třeba dávat pozor na následující:

1. Má být svařované místo nitridováno?
2. Musí svařované místo vykazovat tvrdost nitridace?
3. Je možné nanášení vrstev s jinou strukturou pro zaručení životnosti bez dokončování ?

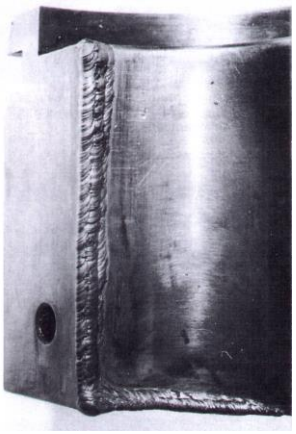
Níže uvedené přídavné svařovací materiály jsou dobře nitridovatelné, stejnorodé co se týká struktury a mají stejné vlastnosti pro zpracování:

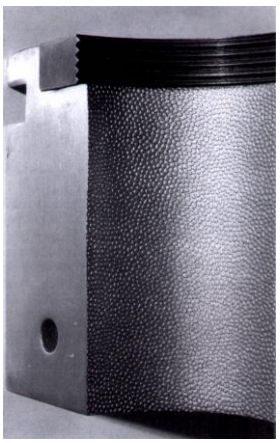
Pro nízko legované oceli:	CRONITEX WIG 170 ST
Pro ledeburitické oceli pro práci za studena:	CRONITEX WIG Rc 58
	CRONITEX WIG Rc 62
	CRONITEX WIG Rc 63
	CRONITEX WIG Rc 64
Pro oceli pro práci za tepla:	CRONITEX WIG Rc 36
	CRONITEX WIG Rc 48

Pro nanášení vrstev o jiné struktuře s minimálním tvořením pórů v okrajové vrstvě a s dobrou užitečnou tvrdostí, a **nenásleduje-li** žádné tepelné zpracování nebo následná nitridace, doporučujeme použití:

CRONITEX Cronilloy
CRONITEX Multilloy

10. Svařování chemicky a mechanicky strukturovaných forem





Tyto formy se skládají převážně z nízko až středně legovaných cementačních, kalitelných ocelí nebo ocelí určených pro práci za tepla. Ledeburitické oceli se zvýšeným obsahem uhlíku nebo chrómu jsou používány pouze velice vzácně. Nejběžnější základní materiály jsou: 1.2162, 1.2311, 1.2312, 1.2343, 1.2738, 1.2764, 1,2767 jakož i již méně používané 1.2083, 1.4120.

Dlouhou řadou pokusů vyvinula firma CRONITEX speciální přídavné materiály ke svařování, které při spojení a nanášení na výše jmenované základní materiály zcela splňují tyto požadavky :

- Přizpůsobení materiálu v oblasti struktury
- Stejné chování při leptání svarového kovu, okrajové vrstvy a základní látky
- Maximální možná obrobitelnost svarového kovu a přechodů

Přitom je důležité dodržovat následující pravidla pro svařování:

Oblast svařování očistit, zlomený materiál odbrousit (nepoužívat brusné prostředky vázané umělou pryskyřicí !!), srazit hrany. Obrobek předehřát na cca 250-300^{o}C. Pokud toto předehřátí není možné, tak by měla oblast svařování být opatrně ohřátá pomoci WIG elektrického oblouku. Návar provést při minimálním smíšení ve formě úzké housenky. Krycí vrstvy nanést nejbližší tenkou elektrodou a při minimální intenzitě proudu, a to bez vrubů. Hned poté zahřát svařovací oblast pomocí autogenu při neutrálním plameni a normalizačně vyžíhat strukturu okrajové zóny. Přitom dávat pozor na to, aby u základního materiálu nedošlo k natavení.

Pro Vaše základní materiály doporučujeme ke svařování tyto přídavné materiály :

1.2083	WIG 210-ST	1.2344	WIG 210-ST
1.2162	WIG 130-ST	1.2343	WIG 210-ST
1.2311	WIG 130-ST	1.2764	WIG 170-ST
1.2312	WIG 130-ST	1.2767	WIG 170-ST
1.2738	WIG 130-ST		

11. Svařování tvářených hliníkových slitin používaných k výrobě forem.

Čísla materiálu nebo označení hliníkových slitin podle DIN i ČSN udávají pouze obsahy legujících prvků. Kromě poznámek ve vysvětlivkách neoznačují stav materiálu, tento se uvádí v pevnosti (F).
Pevnost závisí na předúpravě a následném zpracování hliníkových slitin ke tváření. Je závislá jak tepelně tak dynamicky a je určována také druhem lití, válcování nebo kování, jakož i tloušťkou materiálu.
Stejná základní slitina může být tedy v pevnostních hodnotách velmi odlišná, a to právě v závislosti na předúpravě a následném zpracování.

Příklad 1: AlMg 2 Mn 08 = Wr.Nr.: 3.3527
F 19 = Rm 190 – 230 N/mm^2
až F 29 = Rm 290 – 335 N/mm^2
Příklad 2: AlMg 4,5 Mn = Wr.Nr.: 3.3547
F 28 = Rm 275 – 350 N/mm^2
až F/H 35 = Rm 345 – 405 N/mm^2
Příklad 3: AlZnMgCu 0,5 = Wr.Nr.: 3.4345
F 41 = Rm 410 – 470 N/mm^2
až F 45 = Rm 450 – 515 N/mm^2
Příklad 4: AlZnMgCu 1,5 = Wr.Nr.: 3.4365
F 48 = Rm 480 – 540 N/mm^2
až F 53 = Rm 530 – 600 N/mm^2

Vysoce pevné hliníkové materiály pro tváření se často legují vysokými podíly zinku nebo berylia. Tyto prvky mají v elektrickém oblouku sklon k odpařování škodlivých látek. Při vývoji a výrobě těchto slitin se nepamatovalo na svařitelnost. Přídavné materiály pro svařování smí mít výše uvedené prvky pouze ve velmi malých podílech. Aby se dosáhlo hodnot přizpůsobených základnímu materiálu, musí přídavné materiály obsahovat neutrální alternativní prvky. Tím mohou vzniknout rozdíly v pevnosti vůči základnímu materiálu.
Pomocí přídavných svařovacích materiálů firmy CRONITEX Alu-Dur a Alu-Speed, v nichž nejsou obsaženy prvky berylium a zinek, se dosahuje dobrých pevnostních hodnot. V závislosti na legování základních materiálů je třeba dodržovat směrnice bezpečnosti práce platné pro oblast svařování.
Příslušný materiál je svařován bez nebo s pouze krátkým předehřevem (2 hod. při max. 150^{o}C). Svarový kov se přitom ochlazuje relativně rychle a dosahuje dobrých pevnostních hodnot. Konečné hodnoty přirozeného stárnutí jsou dosaženy obecně po cca 36 hodinách při 20^{o}C.
Aby se dospělo přibližně a často zdlouhavě k vyšším pevnostním hodnotám metodou umělého stárnutí (160-180^{o}C po dobu 6 – 18 hod.), mělo by proběhnout maximálně rychlé ochlazení svarové taveniny.
To znamená: **Hliníkové slitiny k tváření se musí svařovat rychle, bez přehřívání!!**
K tomu jsou však nutné speciální vlastnosti svářeček, které zaručují homogenní spojení s minimálními náklady na energii nebo nanášení.
CRONITEX k tomuto účelu dodává speciální přístroje s vhodnou charakteristikou, takže je dosaženo vždy perfektních svarů. Parametry svarového kovu nezávisí pouze na teplotě, ale jsou závislé také na smíchání přídavného a základního materiálu. Stavy jsou určovány metalurgicko-fyzikálními zákonitostmi.

12. Svařování ocelí vyrobených práškovou metalurgií (PM-ocelí)

Vysoce výkonné oceli vyrobené práškovou metalurgií jsou stále více používány v oblastech práce za studena, za tepla nebo i obrábění, kde dochází k vysokému namáhání.
Bylo prováděno navařování metodou WIG podobnými přídavnými materiály na PM-ocelích typu REX M4, 9V a 10V v měkkém, tedy tepelně nezpracovaném stavu. Hrany základních materiálů byly sraženy obroušením. Po svařování proběhlo ochlazování v klidném vzduchu, tzn. při zakrytí svařovaných vzorků.

Pokus A

Předehřátí základních materiálů na cca 300°C. Na výbrusu se ukázala oblast přechodu po svařování PM-ocelí 10V oproti PM-ocelím REX M4 a 9V jako zvětšená a tím kritická pro životnost. Jemně zrnité a tím tuhé karbidy vanadu nemohou jak se zdá vykompenzovat vysoký poměr chrómu a uhlíku. Optický dojem výbrusu svařovaných materiálů lze označit jako uspokojivý.

Pokus B

Předehřátí základních materiálů na cca 530°C. Hodnoty tvrdosti získané nanášením metodou WIG, které ležely ***pouze*** asi 5% pod tvrdostí, která je udávána výrobcem oceli pro minimální popouštěcí teplotu. Průběh přechodu svaru lze oproti pokusu A označit opticky jako téměř homogenní a nabízí i díky tomu důvěru v životnost. To platí také pro PM-ocel 10V.

Pokus C

Svařování nanášením WIG na kalených PM-ocelích. Předehřátí základních látek na ca 530°C. Optické hodnoty a hodnoty tvrdosti se rovnají pokusu B. Rychlá oprava svařováním na poškozených, kalených případně popouštěných nástrojích z PM-ocelí je tak dle prvních poznatků úspěšná. Nástroje mohou po obroušení na rozměr být co do životnosti srovnatelné, aniž by bylo aplikováno tepelné zpracování.

Výsledek z výše jmenovaných pokusů

PM-oceli jsou při předehřátí přibližném spodní popouštěcí teplotě dobře a s ohledem na životnost uspokojivě svařitelné. Spodní popouštěcí teplota všech výše jmenovaných PM-ocelí činí cca 540°C. Oproti obvyklým ledeburitickým 12% chromovým ocelím reaguje PM-svarový materiál při ochlazování v klidném vzduchu vynikajícími užitnými tvrdostmi. Podle základního materiálu s hodnotami HRc 58-64, při vysoké houževnatosti. Z toho se dá usuzovat, že také 12% chromové oceli pro práci za studena se dají navařovat metodou WIG s PM svarovými přídavnými materiály a dochází ke zlepšení životnosti.
V současné době v naší firmě intenzivně probíhají detailnější zkoumání metalurgické struktury. Problematika změny struktury při svařování je nám známá.

Přídavný svařovací materiál pro :

REX M4	CRONITEX WIG PM 4
9V a 10V	CRONITEX WIG PM 10
ASP 2023, 2005, CPM3V, Vanadis 4, PMD M4 apod.	CRONITEX WIG PM 300
REX M4 CPM10V, Vanadis 6, S690 apod.	CRONITEX WIG PM 500

Přídavné svařovací materiály firmy CRONITEX zvyšující životnost nástrojů

Přídavné svařovací materiály firmy CRONITEX, používané ke zlepšení životnosti mají dobré spojovací vlastnosti, obzvláště v přechodové zóně tavné lázně k základnímu materiálu. Jsou však jen zřídka stejnorodé se strukturou základního materiálu a synchronní v oblasti zpracování. Při navařování s cílem zlepšení životnosti slouží základní materiál jako stabilní nosič.
Obzvláštní výhody skýtají tyto materiály tehdy, když jsou kladeny maximální nároky na odolnost nástrojů.

Např.:

- **Stabilita hran a stálost břitu extrémně zatížených nástrojů pro řezání za studena.**

- **Ochrana proti opotřebení (proti mechanickému otěru), proti účinku tlaku a rázu za různých tepelných podmínek na nástroje pro práci za tepla, tvářecí a lisovací nástroje.**

- **Ochrana proti kavitaci a korozi chemicky a tepelně namáhaných nástrojů a jejich částí, jako jsou např. kanály u nástrojů na tlakové lití hliníkových slitin, nástrojů na vytlačování plastů.**

Často se doporučuje provést návary vedoucí ke zlepšení životnosti již u nových nástrojů.

Názorný příklad maximálního zlepšení životnosti:

Ventily moderních, výkonných dieselových a benzinových motorů jsou ze středně legované oceli. Již ve fázi výroby jsou automaticky navařovány ocelovou slitinou s obsahem kobaltu, a to v oblasti těsnění. Naftový motor nákladního automobilu s cca 450 PS zvládne díky tomuto opatření až 1 milion kilometrů bez poruchy ventilů. Bez tohoto povlaku na ventilu by stejný motor běžel maximálně 10.000 km.

Zlepšení životnosti činí tedy stonásobek

Firma CRONITEX samozřejmě neslibuje tento extrémní výkon pro všechny přídavné svařovací materiály, vedoucí ke zlepšení životnosti. Oblasti použití, metody a okolnosti jsou příliš rozdílné. Naše zkušenosti z praxe však ukazují, že životnost se použitím vhodných navařovacích materiálů, zvyšuje o 3 – 20 ti násobek, a to podle účelu použití. Možnosti navařování většinou vysoce legovaných přídavných materiálů firmy CRONITEX diferencovaně na nejrůznější základní materiály jsou velmi rozmanité.

Autorizovaní technici firmy WELCO Vám k tomuto tématu podají kvalifikovanou odpověď vycházející nejen z našich zkušeností, ale hlavně ze zkušeností našich zákazníků a v souladu s účelem použití.

VÁŠ PROBLÉM S NÁSTROJEM – NAŠE ŘEŠENÍ

Přídavné materiály se stejnorodou strukturou a stejným tepelným zpracováním jako základní materiál

Nástroje pro :	Nástroje z Wr.-Nr	Stav materiálu / předehřev °C					Nekalený materiál			Kalený materiál	
		Měkký		Kalený							
		spoj	návar	spoj	návar	Spoj nebo mezivrstva	návar	Tvrdost po navaření HRC	Tvrdost po zakalení HRC	návar	Tvrdost po navaření HRC
Práce za studena Ohýbání – pěchování Tažení – tváření Stříhání – prorážení Řezání – lisování	1.1520-1.1525-1.1545-1.1730	200	-	300	200	**225**	**130 ST**	28-35	40-44	**130 ST**	30-36
	1.2003-1.2242-1.2235-1.2328-1.2162	400	-	400	200	**225**	**170 St**	30-36	42-46	**170 St**	34-40
	1.2379-1.2436-1.2601-1.2080 (1.2842)	650	350	*1	250	**220**	**Rc 60**	55-60	60-64	**Rc 60**	57-62
	GG legov. A GGG-40/50/60/70					**252-C**					
	1.2080-1.2083-1.2201-1.2376	650	350	*1	250	**220**	**Rc 62**	36-44	61-63	**Rc 62**	44-52
	1.2378-1.2379-1.2436-1.2601	650	350	*1	250	**220**	**Rc 62**	36-44	61-63	**Rc 62**	44-52
	1.2320-1.2362-2363-2367 (Carmo)	450	350	450	250	**220**	**Uni-Car**	52-54	58-62	**Uni-Car**	57-59
	ASP2023-Vanadis30-S290-CPM3V	600	300	*1	500	**252-C**		Doporučení pro svařování viz str. 11			
	Alu – bronzy (Ampco)					**12-A-Multi**	**12-A-Multi**	270HB		**12-A-Multi**	270HB
Práce za tepla Kování – tažení Lisování – pěchování Ohýbání – stíhání - řezání	1.2242-1.2248-1.2311-1.2323	400	300	450	250	**252-C**	**130 ST**	28-34	40-44	**Rc 36**	32-38
	1.2710-1.2714-1.2744-1.2764-1.2767	400	300	450	250	**252-C**	**170 ST**	30-36	46-54	**Rc 36**	32-38
	1.2344-1.2362-1.2365-1.2367	400	300	450	250	**252-C**	**Uni-W**	30-35	54-57	**Rc 40**	40-44
	1.2606-1.2550-1.2567-1.2581	400	200	450	200	**252-C**	**Uni-W**	30-35	54-57	**Rc 40**	42-46
	1.2678-1.2888-1.2889	450	300	*1	300	**252-C**					
Obrábění Soustružení - hoblování Frézování - vrtání	1.3243-1.3246-1.3255-1.3265	600	300	*1	400	**252-C**	**Rc 64**	59-63	64-66	**Rc 64**	59-63
	1.3333-1.3342-1.3343-1.3344	600	300	*1	400	**252-C**	**Rc 64**	59-63	64-66	**Rc 64**	59-63
	1.3346-1.3348-(1.3202)	550	250	500	300	**252-C**	**Rc 64**	59-63	64-66	**Rc 64**	59-63
Lití kovů Kokila – tvárná litina Kokila – bronzy Tlakové lití hliníku	Tvárná litina-uhlíkové oceli					**252-C**					
	1.2885-1.2886-1.2887-1.2888	450	300	400	250	**252-C**					
	1.2567-1.2365-1.2367	450	300	400	250	**220**	**Uni-W**	33-42	54-57	**Rc 40**	40-44
	1.2343-1.2344-1.2362-1.2367	550	350	450	350	**252-C**	**Uni-W**	33-42	54-57	**Rc 40**	40-44
Formy pro plasty Vstřikovací formy Vyfukovací formy Protlačovací formy	1.2311-1.2312-1.2162-1.2738	450	300	450	250	**252-C**	**130 ST**	28-34	40-44	**130 ST**	30-36
	1.2764-1.2766-1.2767-1.2768	400	250	400	250	**252-C**	**170 ST**	32-38	42-46	**170 ST**	32-38
	1.2083-1.2085-1.4120-1.2316	450	350	450	300	**220**	**Rc 46**	28-32	52	**Rc 46**	30-34
	1.2343-1.2344	550	300	450	300	**252-C**	**Uni-W**	33-42	54-57	**210ST**	35-45
	MOLDMAX-AMPCOLOY 83	250	200	150	150	**Cu-Tec**	**Cu-200**	25-30	30-35	**Cu-200**	25-30
Pryž Vstřikovací a vyfukovací formy Lisovací nástroje	C45-C60-C70-1.8550	200	-	300	200	**225**	**Uni-X**	28-34	54-62	**Rc 36**	32-38
	1.2714-1.2744-1.2311-1.2367	400	300	450	250	**252-C**	**170 ST**	30-36	42-46	**Rc 36**	32-38
	Cement. a kalitelné nízkolegované ocele	300	200	400	250	**220**	**170 ST**	34-40	42-46	**170 ST**	32-38
Sklo Formy na sklo Lisovací nástroje	GG legovaná, GGG 40					**252-C**					
	Ni – Alubronzy	400	300	-	-	**12-A-Multi**	**12-A-Multi**	270HB		**12-A-Multi**	270HB
	Cement. a kalitelné nízkolegované ocele	300	200	400	250	**220**	**170 ST**	34-40	42-46	**170 ST**	32-38
Kámen, keramika Lisovací a přepravní nástroje Nástroje pro mletí a drcení	1.2080-1.2436-1.2601-1.2379	650	300	*1	300	**220**	**Rc 62**	36-44	61-63	**Rc 62**	36-44
	1.1620-1.1625-1.1645-1.1654	200	-	300	200	**220**	**Uni-X**	30-40	54-62	**Rc 36**	32-38
	Manganové ocele 6 – 14% Mn	-	-	-	-	**225**	WELCO 1630S, A1630, ATC 1630				

*1 – v tomto stavu nedoporučujeme svařovat

VÁŠ PROBLÉM S NÁSTROJEM – NAŠE ŘEŠENÍ

Přídavné materiály zvyšující životnost se stejným tepelným zpracováním

(za určitých podmínek) jako základní materiál	Nástroje z Wr.-Nr	Stav materiálu / předehřev °C					Nekalený materiál			Kalený materiál	
		Měkký		Kalený							
		spoj	návar	spoj	návar	Spoj nebo mezivrstva	návar	Tvrdost po navaření HRC	Tvrdost po zakalení HRC	návar	Tvrdost po navaření HRC
Práce za studena Ohýbání – pěchování Tažení – tváření Stříhání – prorážení Řezání – lisování	1.1520-1.1525-1.1545-1.1730	200	-	300	200	**225**	**Rc 36**	50-55	56-58	**Rc 62**	48-56
	1.2003-1.2242-1.2235-1.2328-1.2162	400	-	400	200	**225**	**Rc 54**	50-54	62-64	**Rc 62**	48-56
	1.2379-1.2436-1.2601-1.2080 (1.2842)	650	350	*1	250	**220**	**Rc 63**	56-60	60-63	**Rc 63**	57-61
	GG legov. A GGG-40/50/60/70					**252-C**	**Fill GG-55**	200HB	270HB	**GG-Tec**	220HB
	1.2080-1.2083-1.2201-1.2376	650	350	*1	250	**220**	**Rc 62**	36-44	61-63	**Rc63**	57-61
	1.2378-1.2379-1.2436-1.2601	650	350	*1	250	**220**	**Rc 62**	36-44	61-63	**Rc63**	57-61
	1.2320-1.2362-2363-2367 (Carmo)	450	350	450	250	**220**	**Rc 58**	54-58	57-62	**Rc 58**	54-58
	ASP2023-Vanadis30-S290-CPM3V	600	300	*1	500	**252-C**	PM-500	58-63	62-64	PM-300	58-62
	Alu – bronzy (Ampco)					**12-A-Multi**	**14 Super**	350HB	380HB	**14 Super**	350HB
Práce za tepla Kování – tažení Lisování – pěchování Ohýbání – stíhání - řezání	1.2242-1.2248-1.2311-1.2323	400	300	450	250	**252-C**	**Uni-X**	28-34	54-62	**Rc 44**	44-46
	1.2710-1.2714-1.2744-1.2764-1.2767	400	300	450	250	**252-C**	**Uni-X**	28-34	54-62	**Rc 44**	44-46
	1.2344-1.2362-1.2365-1.2367	400	300	450	250	**252-C**	**Rc 48**	42-44	56-59	**Rc 58**	54-58
	1.2606-1.2550-1.2567-1.2581	400	200	450	200	**252-C**	**Rc 48**	42-44	56-59	**Rc 58**	54-58
	1.2678-1.2888-1.2889	450	300	*1	300	**252-C**	**Multilloy**	28-32	40-44	**Multilloy**	28-32
Obrábění Soustružení - hoblování Frézování - vrtání	1.3243-1.3246-1.3255-1.3265	600	300	*1	400	**252-C**					
	1.3333-1.3342-1.3343-1.3344	600	300	*1	400	**252-C**					
	1.3346-1.3348-(1.3202)	550	250	500	300	**252-C**	**El Rc 64**	60-62	64-66	**El Rc 64**	61-63
Lití kovů Kokila – tvárná litina Kokila – bronzy Tlakové lití hliníku	Tvárná litina-uhlíkové oceli					**252-C**	**Fill GG 55**	200 HB		**Fill GG 55**	200 HB
	1.2885-1.2886-1.2887-1.2888	450	300	400	250	**252-C**	**Multilloy**	28-32	40-44	**Multilloy**	28-32
	1.2567-1.2365-1.2367	450	300	400	250	**220**	**Rc 48**	42-44	56-59	**Rc 48**	42-44
	1.2343-1.2344-1.2362-1.2367	550	350	450	350	**252-C**	**Rc 44**	44-46	59-61	**Rc 44**	44-46
Formy pro plasty Vstřikovací formy Vyfukovací formy Protlačovací formy	1.2311-1.2312-1.2162-1.2738	450	300	450	250	**252-C**	**Rc 58**	54-58	57-62	**Rc 58**	54-58
	1.2764-1.2766-1.2767-1.2768	400	250	400	250	**252-C**	**Rc 58**	54-58	57-62	**Rc 58**	54-58
	1.2083-1.2085-1.4120-1.2316	450	350	450	300	**220**	**Rc 50**	45-50	48-55	**Rc 50**	45-50
	1.2343-1.2344	550	300	450	300	**252-C**	**Rc 44**	44-46	59-61	**Rc 58**	54-58
	MOLDMAX-AMPCOLOY 83	250	200	150	150	**Cu-Tec**	**Cu-200**	25-30	30-35	**Cu-200**	25-30
Pryž Vstřikovací a vyfukovací formy Lisovací nástroje	C45-C60-C70-1.8550	200	-	300	200	**225**	**Rc 54**	50-54	62-64	**Rc 54**	50-54
	1.2714-1.2744-1.2311-1.2367	400	300	450	250	**252-C**	**Uni-X**	28-34	54-62	**Rc 44**	44-46
	Cement. a kalitelné nízkolegované ocele	300	200	400	250	**220**	**Rc 36**	32-38	56-58	**Rc 36**	32-38
Sklo Formy na sklo Lisovací nástroje	GG legovaná, GGG 40					**252-C**	**Fill GG-55**	200HB	270HB	**GG-Tec**	220HB
	Ni – Alubronzy	400	300	-	-	**12-A-Multi**	**14 Super**	350HB	380HB	**14 Super**	350HB
	Cement. a kalitelné nízkolegované ocele	300	200	400	250	**220**	**Rc 36**	42-48	56-58	**Rc 36**	32-38
Kámen, keramika Lisovací a přepravní nástroje Nástroje pro mletí a drcení	1.2080-1.2436-1.2601-1.2379	650	300	*1	300	**220**	**Rc 62**	36-44	61-63	**Rc63**	57-61
	1.1620-1.1625-1.1645-1.1654	200	-	300	200	**220**	**Rc 54**	52-54	62-64	**Rc 62**	48-56
	Manganové ocele 6 – 14% Mn	-	-	-	-	WELCO 1630S, A1630, ATC 1630					

*1 – v tomto stavu nedoporučujeme svařovat

VÁŠ PROBLÉM S NÁSTROJEM – NAŠE ŘEŠENÍ		Přídavné materiály se strukturou PLUS nebo SUPERPLUS s nestejným tepelným zpracováním jako základní materiál										
Nástroje pro :	Nástroje z W.-Nr	Stav materiálu / předehřev °C					Struktura PLUS			Struktura SUPERPLUS		
		Měkký		Kalený								
		spoj	návar	spoj	návar	Spoj nebo mezivrstva	návar	Tvrdost po navaření HRC	Max. tvrdost HRC	návar	Tvrdost po navaření HRC	Max. tvrdost HRC
Práce za studena Ohýbání – pěchování Tažení – tváření Stříhání – prorážení Řezání – lisování	1.1520-1.1525-1.1545-1.1730	200	-	300	200	**225**	**Rc 63**	58-61	62	**Rc 64**	**60-62**	64
	1.2003-1.2242-1.2235-1.2328-1.2162	400	-	400	200	**225**	**Rc 63**	58-61	62	**Rc 64**	**60-62**	64
	1.2379-1.2436-1.2601-1.2080 (1.2842)	650	350	*1	250	**220**	**Rc 63**	57-60	62	**Rc 64**	**60-62**	64
	GG legov. A GGG-40/50/60/70					**252-C**						
	1.2080-1.2083-1.2201-1.2376	650	350	*1	250	**220**	**Rc 64**	59-63	64	**PM-4**	**60-63**	64
	1.2378-1.2379-1.2436-1.2601	650	350	*1	250	**220**	**Rc 64**	59-63	64	**PM-4**	**60-63**	64
	1.2320-1.2362-2363-2367 (Carmo)	450	350	450	250	**220**	**Rc 64**	59-63	64	**PM-4**	**60-63**	64
	ASP2023-Vanadis30-S290-CPM3V	600	300	*1	500	**252-C**	PM-4	60-63	64	PM-10	60-65	65
	Alu – bronzy (Ampco)					**12-A-Multi**						
Práce za tepla Kování – tažení Lisování – pěchování Ohýbání – stíhání - řezání	1.2242-1.2248-1.2311-1.2323	400	300	450	250	**252-C**	**Cronilloy***	28-34	42	**Multilloy***	**34-38**	44
	1,2710-1.2714-1.2744-1.2764-1.2767	400	300	450	250	**252-C**	**Cronilloy***	28-34	42	**Multilloy***	**34-38**	44
	1.2344-1.2362-1.2365-1.2367	400	300	450	250	**252-C**	**1088***	30-36	38	**1086***	**38-42**	44
	1.2606-1.2550-1.2567-1.2581	400	200	450	200	**252-C**	**Rc 64**	61-63	64	**Rc 52***	**32-36**	54
	1.2678-1.2888-1.2889	450	300	*1	300	**252-C**	**Multilloy***	28-32	48	**Rc 52***	**32-36**	54
Obrábění Soustružení - hoblování Frézování - vrtání	1.3243-1.3246-1.3255-1.3265	600	300	*1	400	**252-C**	**PM-4**	55-60	64	**PM-10**	**57-62**	65
	1.3333-1.3342-1.3343-1.3344	600	300	*1	400	**252-C**	**PM-4**	55-60	64	**PM-10**	**57-62**	65
	1.3346-1.3348-(1.3202)	550	250	500	300	**252-C**	**PM-4**	50-55	64	**PM-10**	**53-58**	65
Lití kovů Kokila – tvárná litina Kokila – bronzy Tlakové lití hliníku	Tvárná litina-uhlíkové oceli					**252-C**	**252-C**	240 HB				
	1.2885-1.2886-1.2887-1.2888	450	300	400	250	**252-C**	**Rc 52**	32-36	52			
	1.2567-1.2365-1.2367	450	300	400	250	**220**	**Multilloy***	40-45	48			
	1.2343-1.2344-1.2362-1.2367	550	350	450	350	**252-C**	**Rc 52**	32-36	54			
Formy pro plasty Vstřikovací formy Vyfukovací formy Protlačovací formy	1.2311-1.2312-1.2162-1.2738	450	300	450	250	**252-C**						
	1.2764-1.2766-1.2767-1.2768	400	250	400	250	**252-C**						
	1.2085-1.2083-1.4120-1.2316	450	350	450	300	**220**						
	1.2343-1.2344	550	300	450	300	**252-C**						
	MOLDMAX-AMPCOLOY 83	250	200	150	150	**Cu-Tec**						
Pryž Vstřikovací a vyfukovací formy Lisovací nástroje	C45-C60-C70-1.8550	200	-	300	200	**225**	**Rc 63**	58-60	63			
	1.2714-1.2744-1.2311-1.2367	400	300	450	250	**252-C**	**Rc 58**	54-58	62	**Multilloy***	**34-38**	44
	Cement. a kalitelné nízkolegované ocele	300	200	400	250	**220**	**Rc 63**	56-59	63			
Sklo Formy na sklo Lisovací nástroje	GG legovaná, GGG 40					**252-C**						
	Ni – Alubronzy	400	300	-	-	**12-A-Multi**						
	Cement. a kalitelné nízkolegované ocele	300	200	400	250	**220**	**Rc 63**	60-62	63	**Rc 52**		54
Kámen, keramika Lisovací a přepravní nástroje Nástroje pro mletí a drcení	1.2080-1.2436-1.2601-1.2379	650	300	*1	300	**220**	**Rc 64**	60-62	66			
	1.1620-1.1625-1.1645-1.1654	200	-	300	200	**220**						
	Manganové ocele 6 – 14% Mn	-	-	-	-	WELCO 1630S, A1630, ATC 1630						

*1 – v tomto stavu nedoporučujeme svařovat * tyto přídavné materiály mohou být aplikovány na všechny ocele pracující za tepla

Přídavné svařovací materiály TIG, MAG, MMA (EL)

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mn-Mo-Ni-V. Houževnatý nekalitelný svarový kov, dobře obrobitelný, netvoří trhliny. Nekorodující, odolný teplotám do +1350°C, snadno zpevnitelný za studena tlakem a rázy. Nelze chromovat.

Použití– spojování, mezivrstvy a návary

Spojení těžce svařitelných ocelí, feritických a martensitických chromových ocelí, HSS a jiných vysoce legovaných nástrojových ocelí. U spojů ocelí pro práci za studena s 12% chrómu je u teplot pod 450°C možnost předehřátí, natavování s minimálním smícháním! Ideální pro vyrovnávání výše jmenovaných ocelí, pokud následuje nanášení více než 2 tvrdých vrstev.

Základní materiál

Středně a vysoce legované chromové ocele, uhlíkové ocele.

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu	840 N/mm^2
Tažnost	25 - 33 %
Tvrdost po navaření	220 HB
Tvrdost po zpevnění	280 HB

220

220

220

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací Cr-Ni-Mn materiál s velmi vysokou tažností. Struktura tepelně neměnitelná. Odolává vzniku trhlin a dobře se snáší s ocelí s vyšším obsahem síry. Svarový kov je zpevnitelný za studena. Nelze chromovat.

Použití– spojování, mezivrstvy a návary

Spojování a vyrovnávání středně a nízko legovaných nástrojových ocelí. Přednostně pro kombinované spoje ocelí pro práci za tepla a cementovaných ocelí, automatových ocelí a ocelí s vyšším obsahem uhlíku.

Základní materiál

Středně legované nástrojové a automatové ocele.

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu	720 N/mm^2
Tažnost	35 - 42 %
Tvrdost po navaření	210 HB
Tvrdost po zpevnění	320 HB

225

225

225 R

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál na bázi Ni s výjimečnými vlastnostmi. Houževnatý za studena až do –252°C. Odolný proti vysokým teplotám až do +1400°C. Stabilizující přísady zabraňují vzniku tvrdých karbidových okrajů. Minimální smrštění, vyrovnává pnutí, vysoká tažnost. Struktura tepelně neměnitelná. Nelze chromovat.

Použití– spojování, mezivrstvy a návary

Spoje téměř všech vysoce a středně legovaných ocelí, bez nebo při minimálním předehřátí. Ocelolitina, legovaná vysoce pevná šedá litina až do GGG-70. Svařování jádra nástrojů pro práci za tepla, forem pro tlakové lití, konzol (ramen) těles z ocelolitiny, spojování trhlin na zápustkách, vyrovnávání. Odolný proti kyselině solné, dusičné a sírové. Odolný proti iontům chlóru. Opravy chladicích kanálů.

Základní materiál

Velice vysoký stupeň použití! Středně a vysoce legované oceli, oceli na odlitky

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu	710 N/mm^2
Pevnost v tahu – zušlechtěný	1280 N/mm^2
Tažnost	38 - 46 %
Tvrdost	205 HB
Vrubová houževnatost	125J / +20°C
	70J / -252 °C

252-C

252-C

252-C

CRONITEX

Vlastnosti

Středně legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mn-Mo-Si-W. Promícháním se základním materiálem přebírá stejné nebo podobné vlastnosti pro další zpracování. U 1 – 2 vrstev je vhodný také pro oceli pro práci za studena nebo za tepla. Lze chromovat.

Použití– spojování a návary

Přednostně pro nanášení na nízko a středně legované nástrojové ocele, jako jsou zápustky s malou gravurou, součásti pro přivádění k dalším nástrojům, hřídele, šoupátka, vačky, mřížky atd. CRONITEX Uni-X je vhodný také pro spojování výše uvedených ocelí při předehřátí cca 200°C.

Základní materiál

DIN : 1.1520-1525-1730, 1.1740-1750-1820, 1.1830-1620-1625 a pod.
ČSN : 19 083 – 19 103 – 19 133 – 19 152 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Pro uhlíkové oceli do	0,8%C
Kalitelné	54 – 62 HRc
Tepelné zpracování	jako u základního materiálu
Ochlazování	v peci, písku, popelu, v klidném vzduchu

Uni-X

Uni-X

Uni-X

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný Cr – Mo svařovací materiál se sníženým obsahem C a Si. Svarový kov je schopen leptání a hloubení i v přechodové oblasti. Při nanášení bez předehřívání mohou být viditelné okrajové zóny rychle normalizovány neutrálním autogenním plamenem, takže svarová oblast po vyhlazení není vůbec vidět nebo je vidět zcela minimálně. Možno nitridovat a chromovat.

Použití– spojování a návary

Změny a opravy forem na vstřikování a vyfukování plastů, které v oblasti struktury musí být svařovány v souladu se zpracováním. Je třeba předcházet silnému promíchání se základním materiálem.

Základní materiál

DIN : 1.2311 – 2312 – 2162, 1.2738 apod.
ČSN : 19 520 -19 487 - 19 675 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu	640 N/mm^2
Pevnost v tahu – zušlechtěný	1120 N/mm^2
Tažnost	18 – 25 %
Tvrdost při minimálním promíchání	190 – 260 HB

130 ST

130 ST

130 ST

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný Cr-Mn-Ni svařovací materiál, se sníženým obsahem uhlíku a křemíku. Svarový kov je možno leptat a elektrojiskrově obrábět i v přechodové oblasti. Při nanášení bez předehřívání mohou být viditelné okrajové zóny rychle normalizovány neutrálním autogenním plamenem, takže svarová oblast po vyhlazení není vůbec vidět nebo je vidět zcela minimálně.

Použití– spojování a návary

Změny a opravy plastových, vstřikovacích a vyfukovacích forem z kalitelných ocelí s obsahem niklu, které musí být svařovány v souladu se strukturou a zpracováním základního materiálu. Nanášení na ploché tvářecí zápustky.

Základní materiál

DIN : 1.2713-1.2714-1.2737-1.2740-1.2743-1.2744-1.2764-1.2766-1.2767
ČSN : 19 662 -19 663 - 19 675 – 19 655

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu	730 N/mm^2
Pevnost v tahu – zušlechtěný	1280 N/mm^2
Tažnost	12 – 22 %
Tvrdost při minimálním promíchání	210 -290 HB

170 ST

170 ST

170 ST

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný Cr-Mn-Mo-Ni středně legovaný svařovací materiál. Svarový kov je žáropevný do +600ºC, zušlechtitelný a tažný za studena do -60ºC. Jemně tekoucí svarová lázeň. Tvrdost při nanášení na nelegované a středně legované nástrojové ocele je :
1.- 2. vrstva max. 60HRc, 3.- 4. vrstva max. 50 HRc.

Použití– spojování a návary

Spojování žáropevných ocelí. Zušlechtěné ocele. Držáky, vysokopevnostní Cr-Mo trubky, těžba ropy. Lze chromovat i nitridovat.

Základní materiál

Jemnozrnné konstrukční ocele, žáropevné a zušlechtitelné ocele, nízkolegované Cr ocele.

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu	890 N/mm^2
Pevnost v tahu – zušlechtěný	1350 N/mm^2
Tažnost	15 – 18 %
Tvrdost při minimálním promíchání	230 -330 HB

190

190

190

CRONITEX

Vlastnosti

Martenzitický přídavný svařovací materiál s obsahem chrómu se stabilizujícími přídavky pro oceli s podobným legováním. Odolný proti korozi a opotřebení, kalitelný. Svarový materiál je možno leptat a leštit. Lze ho elektrojiskrově obrábět a nitridovat. Nelze jej pochromovat.

Použití –návary

Nanášení na konstrukční oceli pro výrobu forem odolných proti korozi a opotřebení. Vstřikovací a vyfukovací formy na plasty pro GFK. U spojovacích svarů na trhlinách, zlomech nebo chladicích kanálech používejte obalenou elektrodu WELCO 1660S nebo drát CRONI WIG 220.

Základní materiál

DIN : 1.2083-1.2316-1.4115-1.4120 STAVAX a pod.
ČSN : 19 434 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	45 - 50 HRc
po tepelném zpracování :	50 – 55 HRc
tepelné zpracování:	dle základního materiálu

Rc 50

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál pro oceli s obsahem 5 – 12% Cr, při max. obsahu 0,6% C. Vhodný pro leptání a elektrojiskrové obrábění. Svarový kov je možno normalizačně žíhat, chromovat a nitridovat. Je kalitelný - do 1. vrstvy na max. 54 HRc, ve 2. vrstvě na max. 42 HRc a ve 3.vrstvě na max. 38 HRc

Použití– spojování a návary

Pro opravy a úpravy forem a lisovacích nástrojů na výrobu plastů, zvláště pak pro korozivně působící plasty jako aminoplasty a termoplasty vylučující kyseliny. Základní materiál předehřát na cca 250 – 350ºC a nanášet s minimálním natavením. Následně na povrchu normalizačně vyžíhat svarové zóny autogenem.

Základní materiál

DIN : 1.2082 – 2083 – 2606, 1.2343 – 2344 – 2360, 1.2367 apod.
ČSN : 19 434 – 19 552 – 19 554 19 569 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	1. vrstva 45 HRc
	2. vrstva 35 HRc
	3. vrstva 30 HRc

210 ST

210 ST

CRONITEX

Vlastnosti

Středně legovaný přídavný svařovací materiál Cr – Mn, poskytující houževnatý, obrobitelný svarový kov. Lze nitridovat i chromovat.

Použití– spojování a návary

Spoje a návary nízko a středně legovaných nástrojových ocelí. Ploché tvářecí nástroje, sedla bucharů, jednoduché ostřihovací nástroje, válcovací čelisti, vodicí kladky, razníky, matrice.

Základní materiál

Cementační oceli, nitridační oceli, jednoduché kalitelné oceli.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	35 HRc
po žíhání naměkko :	230 HB
po kalení :	56 – 58 HRc
po popouštění :	52 – 54 HRc
Kalení do oleje :	820 – 850°C
Žíhání naměkko :	660 – 720°C

Rc 36

Rc 36

Rc 36

CRONITEX

Vlastnosti

Středně legovaný přídavný svařovací materiál s obsahem Cr-W s velmi dobrou tepelnou vodivostí. Houževnatý svarový kov odolný proti trhlinám, obrobitelný a vysoce kalitelný. Možno pochromovat.

Použití– spojování a návary

Nanášení na nástroje pro práci za tepla. Břity pro práci za tepla, zápustky, lisovací trny, lisovací zápustky, pěchovací nástroje, formy pro tlakové lití, jsou-li požadované povlaky v souladu se strukturou a podobného druhu jako základní materiál. U spojů předehřát na cca 450 – 550°C a tuto teplotu také udržet v průběhu svařování! Při navařování předehřát na cca 300 – 400°C.

Základní materiál

DIN :	1.2541 – 2550 –2564, 1.2567 – 2581 – 2622, až do 2.vrstvy: 1.2662 – 2679 a pod.
ČSN :	19 732 – 19 735 – 19 740 – 19 720 – 19 721 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	40 - 44 HRc
po žíhání naměkko :	235 HB
po kalení :	57 – 60 HRc
po popouštění :	52 – 56 HRc
Kalení do oleje :	1050 – 1100°C
Žíhání naměkko :	770 – 820°C
Popouštění :	600 - 680 °C

Rc 40

Rc 40

Rc 40

CRONITEX

Vlastnosti

Středně legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mo-V s dobrou tvrdostí za tepla. Svarový kov je až do 550°C velmi málo aktivní vůči změnám. Struktura odolná proti trhlinám, schopná nitridace, kalitelná ve vzduchu. Podmíněně chromovatelný. Schopný nitridace.

Použití– spojování a návary

Návary na ocele pro práci za tepla. Formy na tlakové lití hliníku, válce a písty, lisovací trny, lisovací nástroje na kovy, děrovací trny chlazené olejem nebo vzduchem. U spojů předehřát na cca 500 – 550°C a tuto teplotu udržovat v průběhu svařování! U navařování předehřát na cca 300 – 400°C.

Základní materiál

DIN :	1.2307 – 2313 – 2341, 1.2343 – 2344 – 2362, 1.2365 – 2606, WP7V a pod.
ČSN :	19 552 – 19 554 – 19 569 – 19 541 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	44 - 46 HRc
po žíhání naměkko :	235 HB
po kalení :	59 – 61 HRc
po popouštění :	50 – 55 HRc
Kalení do oleje :	1020 – 1050°C
Žíhání naměkko :	770 – 790°C
Popouštění :	550 - 650°C

Rc 44

Rc 44

Rc 44

CRONITEX

Rc 46

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mo-Ni s martenzitickou strukturou. Svarový kov odolává kyselinám a solím. Velmi dobře leštitelný. Vysoká otěruvzdornost.

Použití– spojování a návary

Opravy a úpravy martensitických chromových ocelí. Vstřikovací nástroje s vysokou korozní odolností, zvýšení životnosti nástrojů z nízkolegovaných ocelí.

Základní materiál

Chromové ocele s obsahem chromu 13-17%
Wr.Nr.: 1.2083, 1.2085, 1.2316, 1.4120, 1.4122

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu :	720 N/mm^2
Tvrdost po navaření :	40-46 HRC
Po žíhání :	240 HB

CRONITEX

Rc 47

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál pro spojování a návary vysoce legovaných nástrojových ocelí. Tento Cr-Ni drát má vysokou korozní odolnost při vysokých teplotách. Martensitická struktura zaručuje dobrou obrobitelnost a leštitelnost. Optimalizovaný obsah uhlíku zaručuje velmi dobrou svařitelnost a čistě tekoucí svarovou lázeň. Následné tepelné zpracování při teplotách od 480^{o}C vytvrdí návar na ca. 47 HRc.

Základní materiál

Chromové nerezové ocele
Wr.Nr.: 1.2083, 1.2085, 1.2316, 1.4115, 1.4122

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	24 - 30 HRC
Při 480^{o}C :	max. 47 HRc

CRONITEX

Rc 48

Rc 48

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mn-Mo-Ti s vlastnostmi vylepšujícími ocele pro práci za tepla. Schopný nitridace. Dobrá tepelná vodivost. Podmíněná schopnost pochromování.

Použití – návary

Návary na vysoce namáhané kovací a lisovací zápustky, je-li požadované tepelné zpracování stejné jako u základního materiálu. Ostřihovací nástroje, řezné destičky a razníky pro práci za tepla, nože nůžek pro řezání za tepla. U spojů předehřát na cca 600^{o}C. U navařování předehřát na cca 300^{o}C. Pro spoje jádra použijte CRONITEX 252.

Základní materiál

DIN : 1.2343 – 2344 – 2362, 1.2367 – 2606 až do dvou vrstev
1.2082 – 2083 – 2631 a pod.
ČSN : 19 552 – 19 554 – 19 569 – 19 541 – 19 434 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	42 - 44 HRc
po žíhání naměkko :	240 HB
po kalení :	56 – 59 HRc
po popouštění :	52 – 54 HRc
Kalení do oleje :	990 – 1030^{o}C
Žíhání naměkko :	790 – 820^{o}C

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mo-Si-V (W) se stejnou nebo podobnou strukturou jako u ocelí pro práci za tepla. Vyrovnává pnutí v oblasti martenzitu. Je možno jej žíhat, kalit a popouštět v úzkých tolerancích jako základní materiály. Možno pochromovat.

Použití – spojování a návary

Pro spojení a nanášení vysoce legovaných ocelí pro práci za tepla také s dobrou tepelnou vodivostí. K vyrovnání chyb vzniklých při obrábění, při poškození a opotřebení, je-li požadován svarový kov podobného druhu. Zápustky, lisovací trny pro práci za tepla, formy na tlakové lití, válce pro tváření za tepla, razníky, břity pro práci za tepla, formy na plasty. U více vrstev je třeba předehřátí na 350 – 450°C.

Základní materiál

DIN : 1. 2313 - 2343, 1.2344 – 2360 – 2365, 1.2367 – 2606
ČSN : 19 552 – 19 554 – 19 569 – 19 541

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	33 - 42 HRc
Po tepelném zpracování :	57 HRc
Tepelné zpracování:	dle základního materiálu

Uni-W

Uni-W

Uni-W

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Ni-Co-Mo. Svarový martensitický kov kalitelný za tepla je i přes vysokou tvrdost velmi houževnatý a odolný proti trhlinám. Stabilní hrany až do provozní teploty ve výši cca +400°C. Je dobře obrobitelný. Nelze chromovat.

Použití – návary

Nově vyvinutá slitina dává vysoce výkonný svarový kov pro návary na silně namáhané lisovací, tažné, razící a ostřihovací nástroje, břity pro práci za tepla, zápustky, nástroje na tlakové lití hliníku, nůžky pro práci za studena a vystřihovací nástroje pro silný a odolný materiál. Vysoce namáhané kovací válce pro kontinuální lití. Kanály forem na tlakové lití hliníku. Základní materiál předehřívat pokud možno co nejméně! Unavený materiál odstranit. Velmi vysoká životnost.

Základní materiál

DIN :	Oceli pro práci za tepla	1.2313 – 1.2343 – 1.2344, 1.2365 – 1.2367 – 1.2606 – 1.2713 – 1.2714
	Oceli pro práci za studena	1.2101 – 1.2362 – 1.2363 – 1.2542, 1.2721 – 1.2631
ČSN :	Oceli pro práci za tepla	19 552 – 19 554 – 19 569 – 19 541 – 19 663 apod.
	Oceli pro práci za studena	19 452 – 19 569 – 19 732 – 19 734 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	30 - 36 HRc
Při předehřevu na 250 – 300°C :	28 – 32 HRc
Tepelné zpracování :	480°C / 4 hod., pomalé ochlazování v peci
Tvrdost po tepelném zpracování :	48 – 54 HRc

Rc 52

Rc 52

Rc 52

CRONITEX

Vlastnosti

Středně legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mn-Al-Ti. Kalitelný svarový kov s vysokou schopností nitridace je velmi odolný proti otěru a proti vzniku trhlin i u vícevrstvého svařování. Lze docílit tvrdých povrchů kalitelných jak indukčně tak plamenem. Lepší kluzné vlastnosti než vysoko legované materiály. Lze chromovat.

Použití – návary

Nanášení na těžké strojní díly pístnice, vřetena ventilu, částí armatur. Trvalá odolnost proti statickému namáhání při +350 – 500°C. Lisovací formy na uhlí a minerály, kola převodovky, hřídele, čepy, šneky extruderů z nitridované oceli, vačkové hřídele, kladiva.

Základní materiál

Cementační oceli, nitridační oceli, nízko a středně legované zušlechtitelné oceli.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	50 – 54HRc
Žíhání naměkko (680-720°C)	230 HB
Kalení plamenem	62 – 64HRc
Tvrdost po nitridaci	67 – 69 HRc
Kalení do oleje	920 – 970°C
Popouštění	600 - 650°C
Nitridování	500 – 520°C

Rc 54

Rc 54

Rc 54

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr-Mo-Si-V-W. Svarový kov je podobný strukturou ocelím pro práci za tepla, ale má vyšší životnost. Odolný proti střídavým teplotám. Chromovatelný za určitých podmínek.

Použití – spojování a návary

Obzvláště vhodný pro opravy nástrojů pro práci za tepla s obsahem W, pro 1 – 3 vrstvé návary bez vyrovnávání. Břity pro práci za tepla, válcovací trny, ostřihovací nástroje, nástroje pro tlakové lití. U spojů předehřívat na min. 550°C! Vhodný také pro návary středně legovaných ocelí pro řezání za studena.

Základní materiál

DIN : 1.2606 – 2365 – 2603 – 2343, 1.2344 – 2311 – 2314 – 2744, 1.2548 – 2550 – 2367 – 2842, M340 jakož i středně legované oceli pro práci za studena

ČSN : 19 541 – 19 552 – 19 554 – 19 520 – 19 735 – 19 312 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření.	54 – 58 HRc
Žíhání naměkko (760 - 800°C)	230 HB
Kalení plamenem	57 – 60 HRc
Ochlazení vodou	59 – 62 HRc
Kalení do oleje	1060°C
Popouštění	400 - 700°C

Rc 58

Rc 58

Rc 58

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál na bázi Cr – Ni – Mo – Fe – W – Co. Svarový kov odolává tlaku, rázu a vysokým teplotám a pod těmito vlivy se vytvrzuje. Odolný proti kyselinám, odolný proti okujím až do 1250°C. Vynikající kluzné vlastnosti při použití kovu na kov, stabilní hrany. Dobré natavování na nitridované oceli. Nelze nitridovat a chromovat.

Použití – návary

Nanášení vysoce zatěžovaných hran zápustek a gravur, tažné trny, ostřihovací nástroje, nože pro stříhání za tepla, kovací nástroje. Při spojování trhlin po pěchování v zápustkách, jakož i pro vícevrstvé svařování při vyrovnávání používejte přídavný svařovací materiál CRONITEX 252.

Základní materiál

DIN : 1.1750 –2307 – 2311, 1.2313 – 2343 – 2362, 1.2365 – 2367 – 2710, 1.2713 – 2714 – 2737, 1.2743 – 2744 – 2767.

ČSN : 19 520 -19 552 - 19 569 – 19 541 – 19 662 – 19 663 - 19655

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	23 – 26 HRc
Umělé stárnutí 450°C / 4h	28 – 32 HRc
Zpevnění tlakem a rázy	38 – 42 HRc

CRONILLOY

CRONILLOY

CRONILLOY

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný super-přídavný svařovací materiál na bázi Cr – Ni- Mo- Fe- V- W- Co. Svarový kov odolává extrémnímu tlaku, rázu a vysokým teplotám a pod těmito vlivy se vytvrzuje. Odolný proti okujím až do 1300°C. Tvrdost při 350°C 38 – 40 HRc. Extrémně houževnatý, ideální pro stabilní hrany.

Použití – návary

Navařování extrémně zatěžovaných hran zápustek, kovacích nástrojů a nožů pro řezání za tepla, na kterých jsou kovány a řezány středně a vysoce legované oceli. Odolný proti trhlinám při úderu za tepla, odolný proti kavitaci. Při navařování rotačních ploch podkládejte CRONITEX 252.

Předehřev :	při vyrovnávání pomocí CRONITEX 252	250 - 300°C
	při přímém svařování	300 - 400°C

Základní materiál

DIN : 1.1750 –2307 – 2311, 1.2313 – 2343 – 2362, 1.2365 – 2367 – 2710, 1.2713 – 2714 – 2737, 1.2743 – 2744 – 2767. 1.2567 – 2606 – 2731, 1.2782 – 2786 – 2662, 1.2678 – 2889 – (4120)

ČSN : 19 520 -19 552 - 19 569 – 19 541 – 19 662 – 19 663 – 19655 – 19 720

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	28 – 32 HRc
Umělé stárnutí 600°C / 4h	36 – 38 HRc
Zpevnění tlakem a rázy	40 – 44 HRc

MULTILLOY

MULTILLOY

MULTILLOY

CRONITEX

COBALLIT 1086

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál na bázi Co – Cr – W. Stelitový svarový kov se sníženým obsahem uhlíku (modifikovaný Stelit 6) netvoří trhliny při nanášení na válcové plochy a v konturách. Odolný proti teplotám, houževnatý umožňuje vytvářet extrémně stabilní hrany.

Použití – návary

Nanášení extrémně namáhaných kovacích, pěchovacích, lisovacích a tažných nástrojů, válců pro tažení drátů a válcování. Bez trhlin na šneky extruderů, drtiče koksu a strusky, nůžky na sklo. U vícevrstvého navařování vyrovnávat přídavným materiálem CRONITEX 252.

Předehřev :

při vyrovnávání	250°C
přímé nanášení	cca 350°C

Základní materiál

Kalitelné oceli a oceli pro práci za tepla, ocelolitiny

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	38 – 42 HRc
Tvrdost při 400°C	ca 36 HRc
Tvrdost při 600°C	ca 34 HRc

Návar odolává korozi a vysokým teplotám

CRONITEX

COBALLIT 1088

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál na bázi Co – Cr – W, podobný Stelitu 21, modifikovaný pro přímé navařování na oceli pro práci za tepla při minimálním předehřátí. Svarový kov je výjimečně houževnatý, odolný proti trhlinám, odolný proti tepelným šokům, vytváří stabilní hrany a je dobře obrobitelný.

Použití – návary

Nanášení extrémně namáhaných kovacích, pěchovacích, lisovacích a tažných nástrojů bez vyrovnávacích mezivrstev, když jsou od 1. a 2. vrstvy očekávány již maximální životnosti (rychlé opravy). Svarový kov je často svařitelný bez předchozího vydrážkování.

Základní materiál

Kalitelné oceli a oceli pro práci za tepla, ocelolitiny

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	30 – 36 HRc
Tvrdost při 400°C	ca 33 HRc
Tvrdost při 600°C	ca 30 HRc

Návar odolává korozi a vysokým teplotám

COBALLIT 1088

CRONITEX

Uni-Car

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr – Mn- Mo- V, má stejnou strukturu jako nové předkalené ocele pro práci za studena. Míra předehřátí základního materiálu určuje reakční tvrdost svarového kovu. Kalení a popouštění jako u základního materiálu. Schopný leptání, chromovatelný a nitridovatelný. Lze navařovat ve více vrstvách, od 3.vrstvy kovatelný za tepla! Svarový kov je kalitelný plamenem.

Použití – spojování a návary

Pro spojování a navařování nástrojů pro řezání za studena a tvářecích nástrojů v průmyslu na zpracování tenkých plechů. Pro vyrovnávání chyb při obrábění v případě dalšího obrábění. Předehřívání cca 450°C. Při navařování kalených nástrojů předehřát cca při 250°C.

Základní materiál

DIN : 1.2362 – 2363 – 2606, 1.2343 – 2344 – 2367 jakož i podobně legované ("CARMO")
ČSN : 19 569 – 19 830

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost svarového kovu závisí na teplotě předehřevu:

předehřev 550°C	29 – 32 HRc
předehřev 450°C	36 – 39 HRc
Ochlazení v peci	
předehřev 350°C	52 – 54 HRc
předehřev 250°C	57 – 59 HRc
Ochlazení na vzduchu	
Max. tvrdost	62 HRc

Uni-Car

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál s obsahem Cr, Mo a V a stabilizujícími prvky pro tvrdé povlaky na nástroje pro práci za studena a na tvářecí nástroje, které obsahují více než 5% chrómu. Vlastnosti zakalení na vzduchu po procesu svařování až do 61 HRC. Houževnatý svarový materiál pro stálost břitu. Lze tepelně zpracovávat stejně jako základní materiál. Je možná nitridace, hloubení, leštění a leptání. Možno pochromovat a povlakovat.

Použití – návary

Svařování nanášením, opravy a úpravy nástrojů v kaleném stavu. U více než 3 vrstev by měla být 1.vrstva provedena WELCO 1660S nebo CRONITEX 220 za účelem tlumení. Spoje do 3 vrstev před oblastí břitu svařovat také pomocí WELCO 1660S. Poslední vrstva CRONITEX Rc 60.

Základní materiál

DIN : 1.2379-1.2601-1.2436-1.2080-1.2363, SKD 11 a pod
ČSN : 19 569 apod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření 2 vrstev :	59 HRc
S mezivrstvou :	61 HRc

Rc 60

Rc 60

Rc 60

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr – Mn – Si - V. Ledeburitický svarový kov je velmi podobný 12% chromovým ocelím pro stříhání za studena. Hodnoty tvrdosti ve stavu svařování se podstatně odlišují v závislosti na metodě. Málo aktivní v oblasti změn! Lze nitridovat.

Použití – spojování a návary

Přednostně pro spojování a navařování na chybně obrobených, vylomených, tvrdých vysoce výkonných ocelích pro práci za studena, obzvláště 12% chromových ocelích. Změny tvaru výše jmenovaných ocelí. Při navařování předehřívat cca 350°C, při spojeních cca 600°C. Ochlazení v peci. U metod WIG + MAG může být svarový kov následně třískově obráběn. Kalitelný stejně jako základní materiál.

Základní materiál

DIN : 1.2601 – 2080, 1.2201 – 2376 – 2379, 1.2362 – 2363 – 2436, 1.2880 – 2884 a pod

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření WIG	32 – 36 HRc
Tvrdost po navaření MAG	45 – 48 HRc
Tvrdost po navaření EL.	54 – 58 HRc
Kalení v oleji 1050°C	61 – 63 HRc
Žíhání 850°C / 4 hod.	260 HB

Rc 62

Rc 62

Rc 62

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr – W – V. Svarový kov je v martenzitické oblasti velmi houževnatý a dobře drží břit. Nitridovatelný.

Použití – návary

Přednostně pro rychlé opravy kalených, vylomených střižných hran 12% chromových nástrojových ocelí při malém předehřátí, tzn. cca 40°C pod popouštěcí teplotou základního materiálu. Břity, razníky, matrice, nože, vačky, sekací nástroje, šneky extruderů, formy pro plasty.

Základní materiál

DIN : 1.2601 – 2080, 1.2201 – 2376 – 2379, 1.2362 – 2363 – 2436, 1.2880 – 2884 , K 360
ČSN : 19 436 – 19 569

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření WIG+MAG:	59 - 62 HRc
Tvrdost po navaření EL.:	61 - 63 HRc
Po zakalení v oleji 1070°C :	60 - 63 HRc
Žíhání 850°C / 4 hod:	260 HB

Rc 63

Rc 63

Rc 63

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr – Mo – W. Modifikovaná slitina odpovídá vysoce výkonné rychlořezné oceli s vysokou tvrdostí za tepla až do 550°C. Odolný proti rázu tlaku a otěru. Odolný proti trhlinám i při vícevrstvém nanášení.

Použití – návary

Opravy a výroba nástrojů pro třískové obrábění jako jsou frézy, soustružnické a hoblovací nože, nástroje pro dřevoobrábění, protlačovací trny. Vysoce zatěžované břity pro práci za tepla a za studena, nůžky na kulatinu, tvářecí nástroje, vačky.

Předehřívání: rychlořezné oceli 500°C
chromové nástrojové oceli 300 – 400°C.

Rc 64

Základní materiál

DIN : 1.3202 – 3318 – 3333, 1.3342 – 3343 – 3344, 1.3346 – 3348 – 3355
jakož i nízko a středně legované ocele
ČSN : 19 858 – 19 802 – 19 820 – 19 830 – 19 824

Rc 64

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	59 - 63 HRc
Po zakalení v peci 1230°C :	64 - 66 HRc
Žíhání 830°C / 2 hod:	260 HB
Popouštění 2 x 30 minut při 550 °C	

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál Cr – Mo – W – V vyrobený práškovou metalurgií. Návar je při pomalém ochlazování pece (z 530°C na 20°C) velmi dobře kalitelný na vzduchu. Struktura svarového kovu má lepší životnost než je tomu u ledeburitu příp. HSS ocelí. Maximální tvrdost svarového kovu se dosahuje při teplotě předehřevu 500°C – 540°C.

Použití – návary

Úpravy a opravy nástrojů z práškových ocelí s obsahem molybdenu pro řezání za studena, tváření, obrábění a vysoce výkonných nástrojů. Nanášení by mělo probíhat při minimálním smíchání se základním materiálem.

Základní materiál

PM -nástroje pro lisování, tváření a HSS nástroje

PM-4

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	
Předehřev 530°C	61 – 64 HRc
Předehřev 350°C	50 – 55 HRc

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál Cr – Mo – Si – V vyrobený práškovou metalurgií. Návar je při pomalém ochlazování pece (z 530°C na 20°C) velmi dobře kalitelný na vzduchu. Velmi dobrá stabilita hran při práci za studena. Maximální tvrdost svarového kovu se dosahuje při teplotě předehřevu 480°C – 520°C.

Použití – návary

Úpravy a opravy práškových Cr – V ocelí s obsahem uhlíku 1,7 – 2,4%. Nástroje pro práci za studena, sekací nože, válce pro drcení plastů, nástroje na lisování za studena.

Základní materiál

Práškové Cr - V ocele, s 1,7 – 2,4% obsahu C, povlakování na normální běžné ocele.

PM-10

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	
Předehřev 500°C	62 – 65 HRc
Předehřev 330°C	54 – 59 HRc

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál Cr – W – V vyrobený práškovou metalurgií. Pro drobné opravy PM ocelí. Houževnatý a trvanlivý břit.

Použití – návary

Vysoce houževnaté řezné nástroje, vstřikovací formy, hlubokotažné a přetvářecí nástroje, razníky. Pro jemné a ploché návary bez následného tepelného zpracování.

Základní materiál

PM ocele např. ASP 2023, ASP 2005, CPM 3V, VANADIS 4, PMD M4 a pod.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	58-62 HRC
Po zakalení 1100^{O}C	60-64 HRC

PM-300

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál Cr – Mo – W – V vyrobený práškovou metalurgií, pro vysoce legované PM ocele.

Použití – návary

Řezné nástroje, přetvářecí a sekací nástroje. Otěruvzdorné a korozivzdorné vstřikovací formy (DURO-PLAST)

Základní materiál

Vysoce legované PM ocele např. REX M4, CPM 10V, VANADIS 6, S690

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření	58-63 HRC
Po zakalení 1180^{O}C	62-65 HRC

PM-500

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný aluminium-manganový slitinový bronz Al–Cu–Fe–Mn. Modifikovaný svarový kov legovaný hliníkem je odolný proti kavitaci a proti mořské vodě, má těsnou strukturu, je odolný proti trhlinám a otěru. Nejlepší kluzné vlastnosti na oceli. Svarový kov je vytvrditelný za studena.

Použití – spojování a návary

Povlakování oceli, ocelolitiny a šedé litiny, lisovacích a tažných forem, lodních šroubů, vodních turbín a čerpadel, spojování bronzu s ocelí, opravy lisovacích forem na sklo. U šedé litiny doporučujeme navařit první vrstvu elektrodou WELCO 1866 nebo CRONITEX GG-55.

12 A-Multi

Základní materiál

Ocel, ocelolitina, bronzy

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :
1. vrstva 270HB
2. vrstva 250HB

12 A- Multi

CRONITEX

Vlastnosti

Vysoce legovaný Al-bronz – Al – Fe – Cu. Svarový kov je odolný proti vysokému opotřebení, zůstává hladký a nejímá žádné zbytky po lisování a tažení. Maximální tvrdost při minimálním přívodu tepla a rychlém ochlazování. Odpovídá bronzu Ampco. Obrobitelný pomocí HSS nástrojů. Svarový kov se vytvrzuje za studena silným ochlazováním.

Použití - návary

Nanášení na lisovací nástroje a nástroje pro tažení, za účelem předcházení vzniku rýh po tažení - dosahuje se vysokých životností. Nástroje pro hluboké tažení, nástroje odolné proti jiskření. Přetváření pozinkovaných a kadmiovaných plechů. U šedé litiny znečištěné sírou a mazadly navařit první vrstvu pomocí elektrody WELCO 1866.

Základní materiál

Ocel, ocelolitina, bronzy

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :	1. vrstva 350HB
	2. vrstva 300HB

14-Super

CRONITEX

Vlastnosti

Přídavný svařovací materiál na bázi Cu s přísadami Be, Fe, Ni. Vynikající tepelná vodivost, vysoká tvrdost, dobře leštitelný, otěruvzdorný, korozivzdorný. Dobře obrobitelný.

Použití - návary

Tepelně namáhané vstřikovací formy, jádra a vložky zlepšující ochlazování. Velmi dobrá svařitelnost.

Základní materiál

Návary zvyšující tvrdost na mědi a slitinách, AMPCOLOY-83,-88,-940,-944,-95,-97,-972, MOLDMAX, ocel a litina.

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření : 25-30 HRC
Po vystárnutí : 30-35 HRC

Cu-200

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál na bázi mědi s obsahem stříbra, feritů a chrómu. Houževnatý, tvrdý svarový kov na bázi mědi s dobrou elektrickou vodivostí. Tvrdost se zvyšuje hlubokým ochlazením o cca 20 – 30%.

Použití – spojování a návary

Nanášení na opotřebené hloubicí nástroje z mědi, elektrody pro bodové svařování a svařování na tupo. Spoje a opravy chladicích trubek z mědi.

Základní materiál

Spojování a nanášení tvrdé a elektrolytické mědi

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu: max. 340 N/mm^2
Tvrdost: 150 – 240 HB

Cu-Tec

CRONITEX

Vlastnosti

Přídavný svařovací materiál na bázi Ni – Fe – Mn – Al. Svarový kov má minimální koeficient smrštění ze všech známých GG- svarových slitin. Až do tří vrstev není nutné žádné průběžné protahování. Vynikající kluzné vlastnosti, stabilní hrany.

Použití – návary

Nanášení a navařování lisovacích nástrojů z šedé a tvárné litiny v průmyslu na zpracování plechů. U šedé litiny s obsahem síry a zatěsněným tukem vydrážkovat pomocí WELCO 1050, drážku vyčistit, potom připravit pomocí elektrody WELCO 1866 nebo WIG 252CT. Před nanášením metodou MAG nejdříve nanést 1 –2 vrstvy pomocí elektrody WELCO 1866 nebo CRONITEX GG-Tec.

Základní materiál

Šedá a tvárná litina

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření :
Elektroda 1.vrstva ca.270HB
Elektroda 2.vrstva ca.230HB
Elektroda od 3.vrstvy ca.220HB
WIG GG-Tec ca.240HB
MAG GG-Tec ca.240HB

GG-Tec

GG-Tec

GG-Tec

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál na bázi Ni – Fe – Mn - Cu s vynikajícími, tavnými vlastnostmi pro navařování šedé litiny. FILL GG55 je legován v jádru drátu a tvoří stabilní elektrický oblouk s jemnými kapkami. Trubičkový drát FILL GG55 obsahuje tavidlo, které netvoří strusku a lze použít i pro metodu WIG.

Použití – návary

Přednostně pro návary na lisovací nástroje z šedé litiny v průmyslu na zpracování plechů. Pro vysoce namáhané tažné hrany na legované šedé litině. Svarový kov je odolný proti zatlačování a zabraňuje vzniku rýh po tažení. Od 3.vrstvy temovat! Nárůst tvrdosti temováním o cca 15 – 20%. U litin s obsahem síry nebo tuku je nutno předem přejet svarovou oblast elektrickým obloukem WIG a tím docílit lehkého natavení.

Základní materiál

GG, GGG, také legované druhy, ocelolitiny

Mechanické parametry svarového kovu

Tvrdost po navaření

Fill GG-55 1.vrstva	ca.270HB
Fill GG-55 2.vrstva	ca.250HB
Fill GG-55 od 3.vrstvy	ca.230HB

FILL GG-55

CRONITEX

Vlastnosti

Speciální přídavný svařovací materiál ze slitiny hliníku, Al – Mg – Si, jemně tekoucí. Díky rychlému ochlazení tavné lázně dochází k navýšení pevnosti až do 220 N/mm^2. Po navaření nechat stárnout 24 hod. při 20^{o}C, potom nechat stárnout za tepla při 160^{o}C až do maximálního nárůstu pevnosti na 300 N/mm^2. Hodnoty jsou závislé na základním materiálu a poloze. U slitin obsahujících Zn a Pb natavit pouze málo! Nízká teplota tavení předchází silnému promíchání.

Použití – spojování a návary

Oprava nástrojů z Al–Zn–Pb slitin (Zamag), forem na lití Al–Si a polotovarů. Spojení přetržených chladicích kanálů, chodů závitů. Spojování velmi malých součástí ze všech hliníkových slitin. U slitin Zn a Pb dbát na předpisy na ochranu dýchacího ústrojí.

Základní materiál

Všechny běžné slitiny hliníku.

Mechanické parametry svarového kovu

Pevnost v tahu po navaření:	180 – 220 N/mm^2
Pevnost v tahu po stárnutí při 160^{O}C :	260 – 290 N/mm^2

Alu-Speed

Alu-Speed

CRONITEX

Vlastnosti

Přídavný svařovací materiál ze speciální slitiny Al–Mg–Mn–Cu. Mění stav díky vytvrzení za tepla a za studena, jakož i zpevnění tlakem za tepla nebo za studena. Pevnost je určována také smíšením se základním materiálem

Použití – spojování a návary

Úpravy a opravy vysoce pevných slitin hliníku k tváření, jako jsou formy pro plasty a jejich součásti. Spojování chladicích kanálů a chodů závitů.

Základní materiál

Hliníkové slitiny k tváření F/G 28 – F/G 46, podmíněně až do F 53

Mechanické parametry svarového kovu

Tažnost A_5	9 – 18 %.
Pevnost svarového kovu podle stavu:	300 – 420 N/mm^2

Alu-Dur

Alu-Dur

Typ materiálu	WIG dráty, l = 500mm								MIG/MAG/Trub. dráty				Elektrody			
Balení	2,5 – 5.0 – 10,0 kg								7,0 – 15,0 kg				5,0 – 7,0 kg			
Průměr mm	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0
220	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•
225		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•
252 – C	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•
Uni-X	•	•	•	•	•	•				•	•			•	•	•
130 ST	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•	•	•
170 ST	•	•	•	•					•	•	•			•	•	•
190	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•	•	•
210 ST	•	•	•	•		•			•	•	•					
Rc 36	•	•	•	•						•	•			•	•	•
Rc 40			•	•	•	•				•	•			•	•	•
Rc 44	•	•	•	•		•			•	•	•	•		•	•	•
Rc 46		•	•	•												
Rc 47			•	•												
Rc 48	•	•	•	•		•	•		•	•	•					
Rc 50	•		•													
Rc 60		•	•	•		•				•	•			•	•	
Uni-W	•	•	•	•		•			•	•	•	•		•	•	•
Rc 52	•	•	•	•		•			•		•			•	•	•
Rc 54		•	•	•						•	•			•	•	•
Rc 58	•	•	•	•		•	•		•	•	•			•	•	•
Cronilloy	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•	•	•
Multilloy			•	•		•					•	•		•	•	•
Coballit 1086						•	•	•								
Coballit 1088						•	•	•						•	•	•
Uni-Car		•	•	•		•				•						
Rc 62	•	•	•	•		•	•		•	•	•			•	•	•
Rc 63	•	•	•	•		•			•	•	•	•	•	•	•	•
Rc 64		•	•	•		•	•						•	•	•	•
PM-4					•											
PM-10					•											
PM-300	•	•	•	•												
PM-500		•	•	•												
12-A-Multi	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•				
14-Super						•										
Cu-200				•		•										
Cu-Tec		•	•		•	•	•									
GG-Tec	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•		•	•	•
FILL GG 55				•												
Alu-Speed		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
Alu-Dur		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•				

• - standardně dodávané

Dráty pro svařování LASEREM a TTP

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 32**
Vysoce legovaný materiál s jedinečnými svařovacími vlastnostmi, dobře obrobitelný. Zvláště vhodný pro opravy nástrojů pracujících za tepla jako jsou formy na tlakové lití a kovací zápustky, spojování a návary s nepatrným sklonem k tvorbě trhlin.	Tvrdost : 35 – 40 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 38**
Otěruvzdorná slitina pro opravy nástrojů z ocelí pracujících za tepla i za studena, forem pro tlakové lití hliníku, lisovacích a přetvářecích nástrojů. Velmi dobrá životnost také na vstřikovacích formách pro plasty.	Tvrdost : max. 48 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc44**
Speciální slitina Cr-Mo-W-V se stabilizačními elementy. Samokalitelný návar má dobrou tepelnou vodivost a lze jej strukturovat, leštit a nitridovat. Lze kalit a popouštět a je podmíněně chromovatelný. Netvoří trhliny, odolává tepelným šokům a má dobrou stabilitu na hranách. Pro ocele pracující za tepla , pod tlakem a otěrem při střídání teplot jako : 1.2343-2344-2362-2363-2367. Formy pro tlakové lití kovů, zápustky, šoupátka, vyhazovače a uzavírací hrany forem. Lisovací nástroje za tepla i za studena, lisovací a stříhací nástroje pro tenké	Tvrdost 1. vrstva : ca. 56-59 HRc Tvrdost 2. vrstva : ca. 54-57 HRc Tvrdost 3. vrstva : ca. 53-56 HRc Kalitelné do : ca. 58 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 50**
Martensitická slitina se stabilizujícími elementy. Různorodé návary. Dobrá otěruvzdornost a korozní odolnost, lze leptat a leštit. Pro formy z ocelí s vysokým obsahem chrómu jako např.: 1.2316, 1.2083, 1.4115 a podobné.	Tvrdost : 45-50 HRc podle smíchání	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 52**
Vysoce legovaná slitina pro bezpečné opravy všech ocelí pracujících za tepla. Vynikající výsledky na nástrojích pro tlakové lití hliníku a zinku z 1.2343. Martenzitický svarový kov je extrémně tažný a odolný trhlinám. Zvyšuje životnost nástrojů.	Tvrdost : 32-38 HRc podle smíchání 48-52 HRc po umělém stárnutí	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 54**
Středně legovaná Cr-Mn-Al-Ti slitina s univerzálními vlastnostmi pro legované rychlořezné, zušlechtěné a cementační ocele. Svarový kov je vysoce nitridovatelný, kalitelný induktivně i plamenem, bez trhlin, odolný otěru. Dobré kluzné vlastnosti na vysokolegovaných ocelích, bronzech a tvrdé mědi. Návary na ocele : 1.2710-2721-2743-2762-2842 a podobné. Převodová kola, hřídele, čepy a formy pro lisování plastů.	Tvrdost 1. vrstva : ca. 56-60 HRc Tvrdost 2. vrstva : ca. 54-58 HRc Tvrdost 3. vrstva : ca. 53-57 HRc Kalitelné do : ca. 62 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 58**
Vysoce legovaná slitina Cr-Mo-Si-V-W. Svarový kov má stejnou strukturu jako ocele pro práci za tepla (tlakové a vstřikovací lití) ale vyšší životnost. Odolává střídání teplot. Nelze leptat, podmíněně chromovatelný. Při navařování více jak 3 vrstev použijte mezivrstvu s 252 CT.	Tvrdost 1.vrstva : ca.52-58 HRc Tvrdost dalších vrstev podle smíchání Žíhání ca. 230HB při 770^{O}C	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 60**
Speciální slitina Cr-Mn-Mo-V-W s extrémní kombinací houževnatosti, tvrdosti a odolnosti opotřebení. Díky rychle tuhnoucí svarové lázni vytváří na ocelích pro práci za studena s ca. 5% Cr tvrdý návar bez trhlin. Svarový kov je nitridovatelný a chromovatelný a lze jej elektroerosivně obrábět. Dobrá tvrdost a stabilita na hranách. Pro lisovací a prostřihovací nástroje na plech. Ocele 1.2358 (Carmo, Camax), 1.2363 a podobné.	Tvrdost 1. vrstva: ca. 58-60 HRc Tvrdost 2. vrstva: ca. 56-58 HRc Kalitelná do : ca. 62 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 62**
Vysoce legovaná slitina Cr-Mn-Si-V se strukturou stabilizovanou speciálními prvky. Svarový kov odpovídá 12% chromové oceli pro práci za studeny a lze jej erozivně obrábět a nitridovat. Nelze chromovat. Tvrdost je závislá na velikosti předehřevu a rychlosti ochlazování. Návary na ocele jako 1.2080-2379-2436-2601 a podobné. Pro úpravy řezných hran v měkkém stavu, které po obroušení budou zakaleny. Podmíněně lze navařit i na kalené ocele s tvrdostí do 58 HRc.	Tvrdost 1. vrstva: ca. 58-60 HRc Tvrdost 2. vrstva: ca. 56-58 HRc Kalitelná do : ca. 62 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Rc 63**
Vysoce legovaná, univerzální samokalitelná slitina Cr-Mn-Mo-V s rychle tuhnoucí tavnou lázní. Velmi houževnatá s dobrou pevností ve střihu. Lze erozivně obrábět, nitridovat, chromovat, je kalitelná plamenem. Pro rychlé opravy řezných nástrojů z ocelí 1.2080-2379-2601 a podobné. Poškozené místo vybruste a zaoblete hrany. Při více jak 3 vrstvách použijte podklad materiálem 220. Pro dosažení optimální tvrdosti je doporučen předehřev.	Tvrdost 1. vrstva: ca. 56-59 HRc Tvrdost 2. vrstva: ca. 54-57 HRc Kalitelná do : ca. 60 HRc	

Vlastnost a použití	**Parametry :**	Rc 64
Vysoce legovaný přídavný svařovací materiál Cr – Mo – W. Modifikovaná slitina odpovídá vysoce výkonné rychlořezné oceli s vysokou tvrdostí za tepla až do 550^{o}C. Odolný proti rázu tlaku a otěru. Odolný proti trhlinám i při vícevrstvém nanášení. Opravy a výroba nástrojů pro třískové obrábění jako jsou frézy, soustružnické a hoblovací nože, nástroje pro dřevoobrábění, protlačovací trny. Vysoce zatěžované břity pro práci za tepla a za studena, nůžky na kulatinu, tvářecí nástroje, vačky. Pro dosažení optimální tvrdosti je doporučen předehřev.	Tvrdost po navař: 59 - 63 HRc Po kalení v peci 1230^{O}C : 64 - 66 HRc Žíhání 830^{O}C / 2 hod: 260 HB Popouštění 2 x 30 minut při 550 ^{O}C	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Cronilloy**
Velmi vysoce legovaná slitina Cr-Co-Mn-Mo-W-Fe s univerzálními vlastnostmi pro zušlechtěné ocele pro práci za tepla. Změny teplot ovlivňují strukturu pouze nepatrně. Nárůst tvrdosti vlivem tlaku a rázů činí ca. 20-35%. Extrémní tažnost za studena i za tepla. Lze erozivně obrábět, vysoce leštitelná, nelze chromovat. Dobrá afinita na nitridovaných ocelích. Dobrá stabilita na hranách. Odolává kyselinám. Pro kovací zápustky za tepla i za studena, formy na vyfukování plastů z 14-17% Cr ocelí, zvláště na uzavírací hrany.	Tažnost : 18-25 % Tvrdost po navař. : ca. 24-36 HRc Tvrdost 450^{O}C/4h : ca. 30-34 HRc Rázy+tlak : ca. 36-40 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**12-A-Multi**
Vysoce legovaný Cu-Al-Cr-Mn-Fe víceúčelový bronz s dobrými kluznými vlastnostmi na ocelích a s dobrou tepelnou vodivostí. Tvrdost svarového kovu lze zvýšit hlubokým ochlazením až o 30%. Pro spojování a návary různorodých i stejnorodých bronzů, slitin mědi a ušlechtilých ocelí bez pórů a trhlin. Návary hladkých vodících ploch na všech nástrojových ocelích bez rizika ztvrdnutí přechodové oblasti a s minimálním pnutím. Vhodný pro opravy trhlin v chladících kanálech forem.	Tvrdost na bronzech : ca. 210-240 HB Tvrdost na ocelích : 1. vrstva : ca. 240-280 HB další vrstvy : ca. 210-240 HB Tvrdost po ochlazení : ca. 300-340	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Cu-Tec**
Měděná slitina s přídavkem Ag-Cr-Fe pro lepší vytvrzení svarového kovu. Velmi dobrá tepelná a elektrická vodivost. Prudkým ochlazením lze zvýšit tvrdost o ca. 40%. Pro spojování a návary nástrojů pro erozní hloubení a opravy elektrod pro bodové svařování. Bezproblémové spojování mědi a bronzů s ocelemi.	Pevnost v tahu : 290-340 N/mm^2 Tažnost : 25-35% Tvrdost : ca. 70-90 HB Po ochlazení : ca. 110-130 HB	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Cu 200**
Přídavný svařovací materiál na bázi Cu s přísadami Be, Fe, Ni. Vynikající tepelná vodivost, vysoká tvrdost, dobře leštitelný, otěruvzdorný, korozivzdorný. Dobře obrobitelný. Tepelně namáhané vstřikovací formy, jádra a vložky zlepšující ochlazování. Velmi dobrá svařitelnost. Návary zvyšující tvrdost na mědi a slitinách, AMPCOLOY-83,-88,-940,-944,-95,-97,-972, MOLDMAX, ocel a litina.	Tvrdost po navaření : 25-30 HRC Po vystárnutí : 30-35 HRC	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Altan**
Univerzální hliníková slitina (AlCuMg2Si), dobře leštitelná a eloxovatelná. Pro spojování a návary vysokopevnostních hliníkových slitin používaných pro vstřikovací formy na plasty. Pro hliníkové slitiny s obsahem Zn je pro bezpórový svarový kov nutné odplynění a opakované přetavení.	Pevnost v tahu : závislá na smíchání Max. F 40 Tvrdost po ochlazení : ca. 80-110 HB	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**Alu-Speed**
Snadno a rychle tekoucí hliníková slitina pro rychlé opravy hliníkových forem. Svarový kov má bezpórovou tavnou lázeň a je tepelně nebo mechanicky vytvrditelný na ca. 90-130 HB.	Závislé od základního materiálu	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**UNI-W**
Vysokolegovaná slitina Cr-Mn-Mo-V s dobrými svařovacími vlastnostmi a bezproblémovým mechanickým opracováním. Svarový kov odolává tepelným šokům, lze chromovat, nitridovat, kalit i zušlechťovat. Dobře leštitelný. Univerzální slitina pro Cr-Mo ocele pracující za tepla jako : 1.2343-2344-2360-2362 a podobné. Opravy a úpravy forem pro plasty a tlakové lití kovů, razníků a lisovacích zápustek při požadavku zachování stejnorodé struktury. Při velkoplošných návarech, které budou leštěny, je po svařování doporučena	Tvrdost 1. vrstva: ca. 46-52 HRc Tvrdost 2. vrstva: ca. 36-42 HRc Tvrdost 3. vrstvy: ca. 32-36 HRc Kalitelná do : ca. 58 HRc	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**316**
Vysoce legovaná korozi a kyselinovzdorná slitina pro spojování, návary a mezivrstvy. Svarový kov je měkký, houževnatý, s vysokou tažností, dobře leštitelný a nemagnetický. Pro ocele typu : 1.4301-4401-4571-2083-2085-4122 a podobné.	Závislé od základního materiálu	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**220**
Vysoce legovaná korozivzdorná Cr-Mn-Mo-Ni slitina. Houževnatý a žáruvzdorný nekalitelný svarový kov. Zpevnitelná za studena tlakem a rázy. Dobře obrobitelná a leštitelná. Nelze chromovat ani nitridovat. Pro elastické podkladové vrstvy a mezivrstvy. Spojování vysoce legovaných ocelí pro práci za studena. Pro tvrdé návary jsou doporučeny min. 3 vrstvy Rc 54, Rc 60, Rc 62 nebo Rc 63.	Pevnost : 810-880 N/mm^2 Tažnost : 25-33% Tvrdost 1. vrstvy : ca. 320-370 HB Tvrdost 2. vrstvy : ca. 260-300 HB Tvrdost 3. vrstvy : ca. 230-260 HB	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**252-CT**
Vysoce legovaná Cr-Mn-Mo-Fe-Nb slitina na Ni bázi s prvky pro omezení tvrdé přechodové zóny.Odolává korozi, kyselinám, vysokým i nízkým teplotám. Nelze kalit, chromovat ani nitridovat. Dobře třískově i erozně obrobitelná, dobře leštitelná. Pro elastické vysokopevnostní podkladové vrstvy a mezivrstvy. Spojování zušlechtěných ocelí a vysoce legovaných ocelí pro práci za tepla. Beztrhlinové opravy chladících kanálů a forem z různorodých ocelí a také z ocelolitiny a šedé litiny do GGG-70. Víceúčelová slitina pro opravy.	Pevnost v tahu: 710-760 N/mm^2 Tažnost : 38-46% Mez kluzu : 400 N/mm^2 Tvrdost 1. vrstvy : ca. 220-250 HB Tvrdost 2. vrstvy : ca. 210-230 HB	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**130 ST**
Slitina Cr-Mn-Mo se speciálními elementy zmenšujícími tvorbu karbidů v přechodové zóně. Svarový kov lze i v přechodové oblasti chemicky nebo erozivně strukturovat. Lze také chromovat, nitridovat, dobře leštit a zušlechťovat. Návary na ocele : 1.2311-2312-2162-2738 a podobné ocele. Pro opravy a úpravy vstřikovacích a vyfukovacích forem. Návar má stejnou strukturu a tepelné zpracování. Po svařování je doporučena tepelná normalizace.	Pevnost : 620-680 N/mm^2 Pevnost zušlechť. : 1450 N/mm^2 Tažnost : 18-25% Mez kluzu : 400 N/mm^2 Tvrdost 1. vrstvy : ca. 300-400 HB Tvrdost 2. vrstvy : ca. 320-360 HB	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**170 ST**
Slitina Cr-Mn-Mo-Ni se stabilizací sníženým obsahem uhlíku proti tvorbě karbidů v přechodové oblasti. Zvláště vhodná pro formy z nástrojových ocelí s 2-5% Ni jako : 1.2713-2714-2740-2743-2744-2747-2764-2766-2767. Je kalitelná, zušlechtitelná, chromovatelná, nitridovatelná a dobře leštitelná. Svarový kov odolává změnám teploty. Pro opravy a úpravy forem a zápustek. Po svařování je doporučena tepelná normalizace.	Pevnost : 710-760 N/mm^2 Pevnost zušlechť. : 1860 N/mm^2 Tažnost : 14-22% Tvrdost 1. vrstvy : ca. 360-420 HB Tvrdost 2. vrstvy : ca. 290-360 HB	

Vlastnosti a použití	**Parametry :**	**210 ST**
Martenzitická slitina Cr-Mn s dobrou korozní odolností. Svarový kov je do 2 vrstev kalitelný. Lze nitridovat, leptat, leštit, zušlechťovat i erozivně obrábět. Tvrdost je závislá na velikosti vneseného tepla a rychlosti ochlazování. Pro opravy a úpravy lisovacích nástrojů pro plasty, vyfukovací a vstřikovací formy opotřebované vysokou korozí nebo otěrem. Stejnorodá struktura jako ocele : 1.2082-2083-2343-2344-2367-2606. Ocele s vysokým obsahem Cr předehřejte na min. 250^{O}C. Po svařování je doporučena tepelná normalizace.	Pevnost : variabilní Tažnost : variabilní Tvrdost 1. vrstvy : ca. 48-56 HRc Tvrdost 2. vrstvy : ca. 42-50 HRc Tvrdost 3. vrstvy : ca. 38-40 HRc	

Co je TEPELNÁ NORMALIZACE?

Při každém tavném svařování ocelí s následným rychlým ochlazením tavné lázně dochází na rozhraní svarového kovu a základního materiálu v tzv. přechodové oblasti ke vzniku nežádoucích hrubozrnných struktur, tzv. karbidů. Tento problém řeší materiály CRONITEX tzv. „přebíráním uhlíku“. Titan zirkon, vanad, niob nebo tantal vytvářejí jemnozrnné elastické karbidové struktury. Tyto speciální elementy reagují s uhlíkem v tavenině rychleji než elementy vytvářející hrubozrnné struktury. Přesto vznikají v roztavené nástrojové oceli vlivem magnetismu viditelně ohraničené oblasti. Tyto skvrny neboli okrajové magnetické chyby způsobují vážné problémy při výrobě plastů vstřikováním. Svařovaná místa jsou totiž více nebo méně viditelná na plastovém výrobku, zvláště na vysoce lesklých tmavých plochách. Tyto vady se dají odstranit TEPELNOU NORMALIZACÍ. Pomocí kyslíko-acetylénového hořáku s malou dýzou a neutrálním plamenem nahřejte rovnoměrně kývavým pohybem svařované místo do červena. POZOR – nesmí dojít k natavení!
Při leštění nebo strukturování počítejte s tím,že karbidový okraj sahá u velkých nástrojů do hloubky ca. 2-4mm.

Důležitá technická doporučení

Ve většině případů se svařování Laserem provádí bez předehřevu. Při správně nastavené velikosti energie paprsku je natavená oblast příznivě malá. Díky prudkému ochlazení bude pnutí při smršťování a vruby extrémně malé. Vhodný přídavný svařovací materiál musí mít pro požadovanou tvrdost také odpovídající tažnost k omezení pnutí ve svarovém kovu. Je nutné se také vyvarovat natavení ostrých hran. Natavení ostré hrany ať už samostatně nebo s přídavným materiálem přináší následující problémy : - vznikají neznámé, nechtěné slitiny, - ohraničení svarové zóny je širší a více viditelné, - v přechodové oblasti vznikají makrotrhliny. Proto je nutné **ZAKULATIT HRANY.**

Doporučení na závěr :
legované nástrojové ocele nikdy nesvařujte bez přídavného materiálu. Vzniklý svarový kov je vždy pórovitý a obsahuje trhliny.

Přídavné materiály pro LASER a TTP - dodávané průměry a balení

	Balení		0,1mm	0,2mm	0,25mm	0,3mm	0,4mm	0,5mm	0,6mm
Rc 32	Cívka	150g			•		•	•	
	Cívka	20m			•		•	•	
	Tyčka	100g							
Rc 38	Cívka	150g			•	•	•		•
	Cívka	20m							
	Tyčka	100g							
Rc 44	Cívka	150g			•	•	•		•
	Cívka	20m			•	•	•		•
	Tyčka	100g				•	•		•
Rc 50	Cívka	150g					•		•
	Cívka	20m					•		•
	Tyčka	100g							
Rc 52	Cívka	150g				•	•		•
	Cívka	20m				•	•		•
	Tyčka	100g					•		
Rc 54	Cívka	150g						•	
	Cívka	20m						•	
	Tyčka	100g						•	
Rc 58	Cívka	150g		•		•	•		•
	Cívka	20m				•	•		•
	Tyčka	100g							
Rc 60	Cívka	150g					•		•
	Cívka	20m					•		•
	Tyčka	100g					•		•
Rc 62	Cívka	150g				•	•		•
	Cívka	20m				•	•		•
	Tyčka	100g				•	•		•
Rc 63	Cívka	150g			•	•	•	•	•
	Cívka	20m			•	•	•	•	•
	Tyčka	100g				•	•		•
Rc 64	Cívka	150g				•	•	•	•
	Cívka	20m				•	•	•	•
	Tyčka	100g							
Cronilloy	Cívka	150g				•	•	•	•
	Cívka	20m				•	•	•	•
	Tyčka	100g				•	•	•	
12-A-Multi	Cívka	150g				•	•	•	•
	Cívka	20m				•	•	•	•
	Tyčka	100g					•		•
Cu-Tec	Cívka	150g				•		•	
	Cívka	20m				•		•	
	Tyčka	100g						•	
Cu 200	Cívka	150g				•		•	
	Cívka	20m				•		•	
	Tyčka	100g							
Altan	Cívka	150g					•		•
	Cívka	20m					•		•
	Tyčka	100g							
Alu-Speed	Cívka	150g					•		•
	Cívka	20m					•		•
	Tyčka	100g							
Uni W	Cívka	150g			•	•	•	•	•
	Cívka	20m			•	•	•	•	•
	Tyčka	100g				•	•		•
316	Cívka	150g				•		•	
	Cívka	20m				•		•	
	Tyčka	100g							
220	Cívka	150g				•	•		•
	Cívka	20m				•	•		•
	Tyčka	100g				•	•		•
252 CT	Cívka	150g				•	•	•	•
	Cívka	20m				•	•	•	•
	Tyčka	100g				•	•	•	
130 ST	Cívka	150g				•	•	•	•
	Cívka	20m				•	•	•	•
	Tyčka	100g				•	•		•
170 ST	Cívka	150g				•	•	•	•
	Cívka	20m				•	•	•	•
	Tyčka	100g				•	•		•
210 ST	Cívka	150g	•			•	•	•	•
	Cívka	20m				•	•	•	•
	Tyčka	100g					•		•

Normované dráty pro LASER a TTP - navařování ocelí

Označení	Tvrdost	Odolnost korozi	Odolnost otěru	Odolnost teplotám	Leštitelnost	Leptatelnost	Pozn.
1.5424	**2+**	**-**	**1+**	**1+**	**9+**	**9+**	Doporučený pro opravy forem z ocelí 1.2311, 1.2312, 1.2738 apod.
	C=0,1 Mn=1,1 Mo=0,5						
1.7339	**2+**	**2+**	**3+**	**2+**	**6+**	**7+**	Nejpoužívanější drát pro nízkolegované Cr ocele. Dobrá obrobitelnost a životnost na 1.2311, 1.2312, 1.2738 apod.
	C=0,1 Cr=1,2 Mn=0,8 Mo=0,5						
NiMoCr	**2+**	**3+**	**3+**	**4+**	**5+**	**6+**	Pro houževnaté a dobře obrobitelné formy z ocelí 1.2764, 1.2767 apod.
	C=0,12 Cr=0,3 Mn=1,5 Ni=1,4 Mo=0,25 V=0,1						
1.7373	**3+**	**3+**	**4+**	**3+**	**6+**	**6+**	Velmi dobře obrobitelný s vynikající svařitelností. Univerzální pro všechny ocele na formy např. 1.2311, 1.2764, 1.2343 apod.
	C=0,07 Cr=6 Mn=0,5 Mo=0,7						
1.2367.02	**4+**	**3+**	**4+**	**6+**	**6+**	**4+**	Extrémně houževnatý a žáropevný drát pro středně tvrdé návary vstřikovacích forem, zápustek a forem pro tlakové lití z ocelí 1.2344, 1.2767 apod.
	C=0,1 Cr=0,5 Mn=0,6 Mo=3,3						
1.6356	**4+**	**7+**	**5+**	**9+**	**6+**	**-**	Vysocelegovaný žáropevný drát. Tvrdost lze zvýšit do 50 HRc vystárnutím. Velmi dobrý pro 1.2343 a 1.2344
	C=0,02 Ni=18 Co=12 Mo=4 Ti=1,6 Al=0,1						
1.2367.03	**5+**	**4+**	**5+**	**6+**	**6+**	**3+**	Houževnatý, žáropevný a otěruvzdorný drát pro vstřikovací formy na plasty a nástroje pro tlakové lití z ocelí 1.2343/44, 1.2367, 1.2767
	C=0,25 Cr=5 Mn=0,7 Mo=4 Ti=0,6						
1.4937	**5+**	**6+**	**7+**	**4+**	**5+**	**1+**	Otěruvzdorná a korozivzdorná slitina pro formy z vysoce legovaných ocelí 1.2083, 1.2316, 1.2379, 1.2343/44
	C=0,2 Cr=11 Mn=0,6 Mo=1 Ni=0,4 V=0,3 W=0,5						
1.8425	**5+**	**2+**	**5+**	**2+**	**4+**	**5+**	Středně legovaný drát pro tlakuvzdorné návary s dobrou odolností hrubému opotřebení.
	C=1,1 Cr=1,9 Mn=2						
1.2567	**6+**	**3+**	**6+**	**6+**	**6+**	**3+**	Středně legovaný drát odolný abrazi a vysokým teplotám. Pro 1.2343, 1.2767, 1.2606
	C=0,3 Cr=2,4 Mn=0,3 Mo´1,4 V=0,6 W=4,3						
1.2343.07	**7+**	**3+**	**6+**	**5+**	**7+**	**2+**	Pro tvrdé a otěruodolné nástroje a formy pro zpracování ocelí za tepla. Velmi dobře leštitelný.
	C=0,35 Cr=7 Mn=1,2 Mo=2 Ti=0,3						
1.2343	**7+**	**3+**	**5+**	**6+**	**4+**	**3+**	Návary ocelí pro práci za tepla. Stejné tepelné zpracování. Vysoká tvrdost a otěruvzdornost. Vhodný i pro vstřikovací formy z 1.2343, 1.2767
	C=0,38 Cr=5 Mn=0,4 Mo=1,1 V=0,45						
1.4718	**8+**	**5+**	**8+**	**3+**	**4+**	**2+**	Houževnatý drát s vysokou tvrdostí a otěruvzdorností. Pro střižné a ohýbací hrany na 1.2379, 1.2436 a PM ocele.
	C=0,45 Cr=9,5 Mn=0,4 Si=3						
1.2606	**8+**	**4+**	**7+**	**6+**	**7+**	**2+**	Otěruvzdorný drát s dobrou svařitelností. Pro formy a nástroje z ocelí 1.2764, 1.2344, 1.2379
	C=0,35 Cr=5,2 Mn=0,4 Mo=1,4 V=0,3 W=1,3						
1.3348	**9+**	**5+**	**8+**	**7+**	**4+**	**1+**	Vysoce legovaný HSS drát pro velmi tvrdé a otěruvzdorné návary střižných hran i z PM ocelí.
	C=1 Cr=4 Mn=0,3 Mo=8,3 V=1,9 W=1,8						

Normované dráty pro LASER a TTP - spojování ocelí

Označení	Tvrdost	Odolnost korozi	Odolnost otěru	Odolnost teplotám	Leštitelnost	Leptatelnost	Pozn.
1.4430	**1+**	**7+**	**2+**	**3+**	**8+**	**-**	Korozi a kyselinovzdorný, houževnatý drát s optimální svařitelností. Pro ušlechtilé ocele 1.43xx, 1.44xx, 1.45xx a podobné.
	C=0,02 Cr=19 Ni=12 Mn=1,7 Mo=2,7						
2.4806	**1+**	**9+**	**2+**	**9+**	**3+**	**-**	Vysocelegovaný drát pro spojování bez trhlin na všech ocelích Měkký, houževnatý s extrémní korozní a teplotní odolností.
	C=0,02 Mn=3,1 Cr=21 Nb=2,6 Ni=Rest						
1.4337	**2+**	**6+**	**5+**	**4+**	**3+**	**-**	Spojování, mezivrstvy a svařování bez trhlin na všech ocelích. Spojování různorodých ocelí. Není zušlechtitelný!
	C=0,1 Cr=30,5 Ni=9 Mn=1,8						

Spojování a návary hliníkových slitin

Označení	Tvrdost	Odolnost korozi	Odolnost otěru	Odolnost teplotám	Leštitelnost	Leptatelnost	Pozn.
Al4,5Mn	**2+**	**5+**	**4+**	**-**	**4+**	**-**	Vysokopevnostní hliníková slitina pro opravy s požadovanou vyšší tvrdostí.
	Mg=4,5 Mn=0,7 Fe=0,4 Cu=0,1 Al=Rest						
AlSi12	**-**	**4+**	**2+**	**-**	**3+**	**-**	Univerzální hliníková slitina pro spojování a návary. Velmi dobrá svařitelnost.
	Si=12 Al=Rest						

Spojování a návary mědi a bronzů

Označení	Tvrdost	Odolnost korozi	Odolnost otěru	Odolnost teplotám	Leštitelnost	Leptatelnost	Pozn.
BeCu25	**4+**	**9+**	**4+**	**3+**	**6+**	**-**	Bronzový drát legovaný beryliem pro tvrdé Ampcolloy slitiny. Výborná tepelná vodivost.
	Be=2 Cu=Rest						
2.0922	**2+**	**9+**	**2+**	**3+**	**5+**	**-**	Víceúčelový hliníkový bronz pro Ampco bronzy. Barevnost a tepelná vodivost stejná jako u Al bronzů.
	Al=8 Ni=2 Mn=2 Fe=2 Cu=Rest						
2.1211	**-**	**9+**	**1+**	**3+**	**5+**	**-**	Pro opravy mědi a slitin mědi. Maximální tepelná a elektrická vodivost.
	Ag=1 Cu=Rest						

Normované dráty pro LASER a TTP - dodávané průměry a balení

	Balení		0,3 mm	0,4 mm	0,5 mm	0,6 mm
1.7339	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.5424	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
NiMoCr90	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.7373	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.2367.02	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•		•	•
1.6356	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.2367.03	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.4937	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.8425	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.2567	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.2343.07	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.2343	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.4718	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.2606	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.3348	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g				
2.4806	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
1.4430	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g				
1.4337	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
Al4,5Mn	Cívka	150g		•	•	•
	Tyčka	100g				
AlSi12	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g				
BeCu25	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g				
2.0922	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•
2.1211	Cívka	150g	•	•	•	•
	Tyčka	100g	•	•	•	•

TTP 220 AC/DC, TTP 220 M AC/DC

Speciální výkonný svařovací stroj pro opravy nástrojů a forem. Svařování stejnosměrným i střídavým proudem metodami WIG, MMA a TTP. Provedení M s výstupem pro svařovací lupu nebo mikroskop.

Extrémně jemné zapalování elektrického oblouku HF i dotykové.
Přepínání 2 a 4 takt.
Svařovací proud nastavitelný v rozsahu 3 -220 A.
Stejnosměrný i střídavý svařovací proud.
Svařování jednotlivými pulsy v režimu TTP.
Devět přednastavených programů, které lze snadno modifikovat.

Metoda TTP vyvinutá firmou CRONITEX dovoluje svařovat jednotlivými pulsy s minimálním vneseným teplem. Patentované ovládací zařízení zajišťuje extrémně krátké pulsy svařovacího oblouku s řízenou energií od 3 do 220 Ampér.
Je možné používat svářecí drát v průměrech od 0,3 mm do 2,4 mm pro nejrozmanitější aplikace. Svařování pulsní technologií TTP ve srovnání s konvenčním svařováním metodou TIG omezuje množství vneseného tepla až o 80 %. Výsledkem je redukce pnutí a deformací na minimum. Optimálním výsledkem jsou homogenní přechody materiálů bez vrubů.

Volitelné příslušenství :

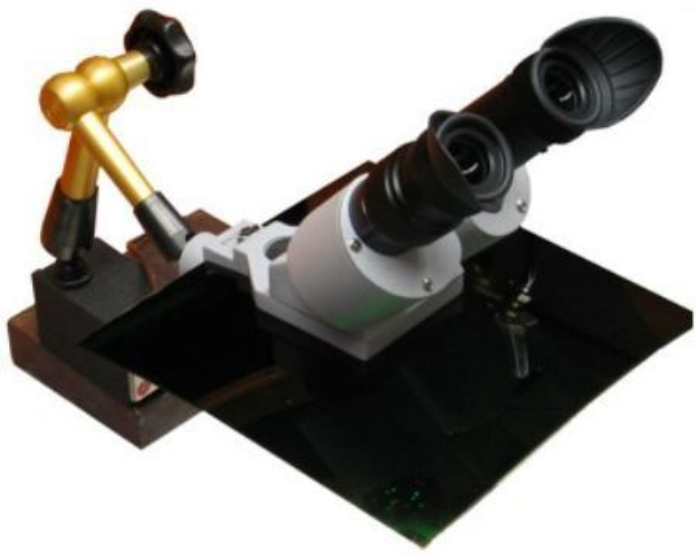
Svařovací lupa	**11W 230 21**
Svařovací mikroskop	**11W 230 20**
Nožní regulátor	**11W 190 10**
Nožní spínač	**11W 190 23**
Hadicový paket s hořákem CX9FX, délka 4m	**09W 083 00**
Hadicový paket s hořákem CX26FX, délka 4m	**09W 264 10**
Hadicový paket s hořákem CX70, délka 4m	**09W 070 03**
Hadicový paket s hořákem CX140, délka 4m	**09W 070 04**
Zemnící kabel 25mm^2/3m	**09E 001 00**
Zemnící kabel s magnet. Svorkou 25mm^2/3m	**09E 001 10**
MMA kabel 200A BSB/25mm^2/3m	**09E 910 09**

Technické údaje :

Objednací číslo pro TTP 220 AC/DC :	**11W 221 00**
Objednací číslo pro TTP 220M AC/DC:	**11W 221 10**
Připojení :	Jednofázové 230V 50/60 Hz
Příkon :	5,6 kVA
Svařovací proud WIG :	3 – 220 A
Zatěžovatel WIG :	220 A – 40 % 160 A – 100 %
Výstup :	AC, DC, jednotlivý puls-TTP
Krytí :	IP 23 C
Rozměry v x š x h :	411x207x545mm
Hmotnost přístroje :	21,5 kg

Svařovací mikroskop ke strojům TTP 230M a TTP 220M AC/DC.

Kvalitní stereoskopický mikroskop s 10ti násobným zvětšením. Umožňuje optimální polohování svařovacího drátu a hořáku při bodovém svařování metodou TTP. Tmavost LCD clony ve světlém stavu je DIN3, při sešlápnutí pedálu svařovacího stroje dojde s předstihem 50 ms před zapálením oblouku ke ztmavení na DIN10. Vestavěná supersvítivá LED dokonale osvětluje pracovní plochu. Kloubový držák s vypínatelným permanentním magnetem zajišťuje optimální polohu mikroskopu ve všech pozicích.



Technické údaje :	
Objednací číslo :	**11W 230 20**
Zvětšení :	10x
UV-IR ochrana :	>14
Ochranný filtr :	integrovaný
Ovládání :	elektronické
Osvětlení :	vestavěné, LED
Napájení osvětlení	ze stroje
Hmotnost :	2 kg vč. ramene a magnetu
Technické údaje LCD clony :	
Tmavost neaktivní	DIN 3
Tmavost aktivní stav	DIN 10
Spínací čas	< 50ms
UV ochrana	> UV 15
IR ochrana	> IR 14
Náhradní díly :	
Štít ochranný zelený	E11W 230 06
Štít odrazný tepelný 20x20 cm	11W 230 23
LED dioda	01R 00115
Ochranné sklo čiré	09S 000 01

Vodní chlazení pro stroje TTP 220/230.

Komplet obsahuje :

Jednotku vodního chlazení
Napájecí kabel 230V s vidlicí (připojení ze zásuvky na stroji)
Ovládací kabel tlakového snímače s konektorem

Technické údaje :

Objednací číslo :	**11W 000 00**
Napájení :	230V 50/60 Hz ze stroje
Příkon :	220W
Kapacita nádrže :	5 l
Průtok :	1,4 l/min
Max. tlak :	0,3 MPa
Max. délka hadic :	10m
Rozměry d x š x h :	490x285x400 mm

Volitelné příslušenství :

09W29400 – vodou chlazený hořák CX 230 FXW / 4m - flexibilní, s tlačítkem, 300A/100%, wolfram. el. 1,0-3,2mm
09W10020 - Sada náhradních dílů k hořáku CX 230
09W07004 - vodou chlazený hořák CX 140 komplet – viz str. 46

TIG POINTER ruční bruska wolframových elektrod.

Při svařování metodou WIG je velmi důležité mít správně nabroušenou wolframovou elektrodu. Bruska TIG-POINTER umožňuje snadné a rychlé nabroušení wolframové elektrody pod libovolným úhlem a s minimálním úbytkem elektrody. Pracovní prostor s diamantovým kotoučem je uzavřený za skleněným průzorem, odbroušený materiál je odsáván a zachycován v integrovaném filtru.

Technické údaje :	
Napájení :	230V
Příkon :	650W
Otáčky :	Regulovatelné od 11.500 do 27.000 ot./min.
Diamantový kotouč :	Ø 40 x 2 mm
Hmotnost :	2,8 kg
Úhel broušení :	15 – 180^{O}
Elektrody :	Ø 1,0 – 3,2 mm
Obsah dodávky - ruční bruska :	**10W 100 00**
Plastový kufr s bruskou a výměnnými kleštinami Ø1,6 – 2,4 – 3,2 mm.	
Obsah dodávky – stolní bruska :	**10W 100 01**
Bruska se stojanem a výměnnými kleštinami Ø1,6 – 2,4 – 3,2 mm.	

Volitelné příslušenství :	
Diamantový kotouč	**10W 100 10**
Stojánek pro ruční brusku	**10W 100 11**
Filtrační kazeta pro ruční brusku	**10W 100 12**
Filtrační kazeta pro stolní brusku	**10W 100 23**
Kleština pr. 1,0 mm pro normální elektrody	**10W 100 13**
Kleština pr. 1,6 mm pro normální elektrody	**10W 100 14**
Kleština pr. 2,4 mm pro normální elektrody	**10W 100 15**
Kleština pr. 3,2 mm pro normální elektrody	**10W 100 16**
Kleština pr. 1,0 mm pro krátké elektrody	**10W 100 03**
Kleština pr. 1,6 mm pro krátké elektrody	**10W 100 04**
Kleština pr. 2,4 mm pro krátké elektrody	**10W 100 05**
Kleština pr. 3,2 mm pro krátké elektrody	**10W 100 06**
Průhledové sklíčko	**10W 100 18**

Nožní regulátor proudu pro svařovací stroje CRONITEX.

Umožňuje snadnou a pohodlnou proporcionální změnu nastavení hodnoty svařovacího proudu během svařování. Regulátor je kompatibilní se všemi svařovacími stroji CRONITEX. V režimu TTP funguje jako spínač pulzu.

Objednací číslo : **11W 190 10**

Nožní spínač proudu pro svařovací stroje TTP 220 AC/DC a TTP 230

Umožňuje zapínání a vypínání svařovacího proudu v režimech 2T, 4T i 4T bilevel.

Spínač je kompatibilní se všemi svařovacími stroji CRONITEX. V režimu TTP funguje jako spínač pulzu.

Objednací číslo : **09W 190 23**

Hořák Cx9Fx komplet

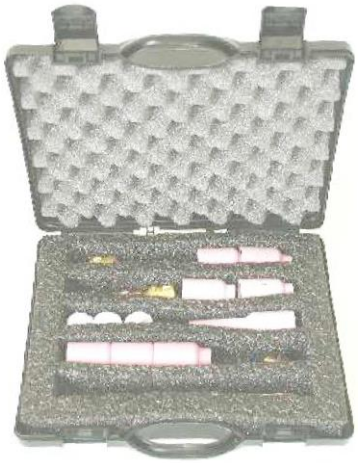
Tělo hořáku je vyrobeno ze silikonu, hořák je určený pro wolframové elektrody Ø 1,0 - 1,6 mm.
Doporučené proudové zatížení max. 90A. Komplet je dodáván ve standardní délce 4m, osazený koncovkou BSB a koncovkou rychlospojky pro ochranný plyn.

Objednací číslo : bez ovládacího tlačítka - **09W 083 00**
Objednací číslo : s ovládacím tlačítkem - **09W 084 00**
Objednací číslo : sada náhradních dílů - **09W 100 09**

Hořák CX26FX komplet

Tělo hořáku je vyrobeno ze silikonu, hořák je určený pro wolframové elektrody Ø 1,0 - 4,0 mm.
Doporučené proudové zatížení max. 180A. Hořák je standardně osazený spínacím tlačítkem.
Komplet je dodáván ve standardní délce 4m, osazený koncovkou BSB a koncovkou rychlospojky pro ochranný plyn.

Objednací číslo : **09W 264 10**
Objednací číslo : sada náhradních dílů - **09W 100 26**



Hořák CX70 komplet

Tělo hořáku je vyrobeno ze silikonu, hořák je určený pro wolframové elektrody Ø 1,6 - 2,4 mm.
Doporučené proudové zatížení max. 70A/100%.
Komplet je dodáván ve standardní délce 4m, osazený koncovkou BSB a koncovkou rychlospojky pro ochranný plyn. Hořák není dodáván se spínacím tlačítkem.

Objednací číslo : **09W 070 03**

Hořák CX140 komplet

Tělo hořáku je vyrobeno ze silikonu, hořák je určený pro wolframové elektrody Ø 1,6 - 2,4 mm.
Doporučené proudové zatížení max. 140A/100%.
Komplet je dodáván ve standardní délce 4m, osazený koncovkou BSB a koncovkami rychlospojky pro ochranný plyn a vodní chlazení. Hořák není dodáván se spínacím tlačítkem.

Objednací číslo : **09W 070 04**

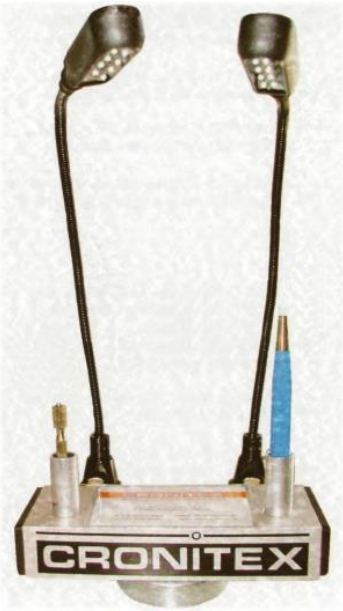
Svítidlo HLB 1000

Svítidlo se studeným světlem HLB 1000 je speciálně navrženo pro osvětlení svařovaného místa při opravách a úpravách nástrojů a forem. Svítidlo má dvě flexibilní ramena s lampami osazenými svítivými diodami. Svítivé diody vyzařují tzv. studené světlo, které nezpůsobuje problikávání automatické samozatmívací svářečské masky. Svítivé diody mají v porovnání se speciálními žárovkami neomezenou životnost a nesrovnatelně nižší pořizovací cenu.

Komplet obsahuje :

Základnu s magnetem
2 LED svítilny s flexibilními rameny
Síťový napájecí adaptér
Držák TIG / Laser drátu s kleštinou
Čistící tužku ze skelných vláken

Obj. číslo : **09H 010 00**



ISOTOOL izolační podložka pro tepelnou izolaci předehřátých součástí.

Izolační podložka pro tepelnou izolaci předehřátých součástí, vhodná pro všechny metody svařování a pájení kovů. Rozměr 300x300x8 mm.

Objednací číslo : **09W 700 10**

Magnetická koule pro Laser, WIG a TTP

Polohovatelná koule s upínacím magnetem, ideální pro polohování malých součástí při svařování.
Upínací síla magnetu 100 N/mm^2. Masivní hliníkové tělo je eloxované a odolné vůči poškrábání.

Objednací číslo	Magnet průměr mm	Koule průměr mm	Výška mm	Hmotnost kg	Zem. svorka
09L 100 08	80	128	104	4,0	ne
09L 100 12	80	128	104	4,0	ano
09L 100 09	100	158	129	7,0	ne
09L 100 13	100	158	129	7,0	ano
09L 100 10	130	188	145	11,0	ne
09L 100 14	130	188	145	11,0	ano
09L 100 11	160	218	164	17,0	ne
09L 100 15	160	218	164	17,0	ano

Magnetické stojany

Stojan pro hořák MIG	**IW691000**	Magnetický držák MIG hořáku	
Stojan pro hořák WIG	**IW546000**	Magnetický držák TIG hořáku	

Wolframové elektrody pro svařování metodou TIG/WIG.

Popis	Objednací číslo	Průměr mm	Ks / bal.
Wolframová elektroda WL20 Použití : univerzální, malé proudy Proud : AC/DC Barva : **modrá**	**09W 908 10**	1,0	10
	09W 908 16	1,6	10
	09W 908 24	2,4	10
	09W 908 32	3,2	10
Wolframová elektroda WS2 Použití : univerzální, TTP (mikropuls) Proud : AC/DC Barva : **tyrkysově modrá**	**09W 907 10**	1,0	10
	09W 907 16	1,6	10
	09W 907 24	2,4	10
	09W 907 32	3,2	10
	09W 907 40	4,0	10
Wolframová elektroda WC20 Použití : univerzální, velké proudy náhrada elektrod WTh - červené Proud : AC/DC Barva : **šedá**	**09W 906 10**	1,0	10
	09W 906 16	1,6	10
	09W 906 24	2,4	10
	09W 906 32	3,2	10
	09W 906 40	4,0	10
Wolframová elektroda WP Použití : hliník a slitiny hliníku Proud : AC Barva : **zelená**	**09W 905 16**	1,6	10
	09W 905 24	2,4	10
	09W 905 32	3,2	10

TIG-PEN - podavač drátu pro svařování metodou TIG.

TIG-PEN podavač svařovacího drátu je vyvinut speciálně pro svařování metodou TIG. Umožňuje snadné podávání TIG drátů od průměru 0,8mm do průměru 3,2mm. Usnadňuje podávání drátu do svarové lázně i pro méně zkušené svářeče. Chrání ruce svářeče před popálením.

Objednací číslo	Délka	Hmotnost
21004000	132 mm	45g

Laser-Roller - podavač drátu pro svařování metodou TTP a laserem.

Laser-Roller podavač svařovacího drátu je vyvinut speciálně pro svařování metodou TTP a Laserem. Umožňuje snadné podávání drátů od průměru 0,2 mm do průměru 0,6 mm. Usnadňuje podávání drátu do svarové lázně i pro méně zkušené svářeče. Chrání ruce svářeče před popálením.

Objednací číslo	Délka	Hmotnost
09L 100 89	180 mm	15g

Držák drátu pro svařování metodou TTP a laserem.

Držák svařovacího drátu je vyvinut speciálně pro svařování metodou TTP a Laserem. Umožňuje snadné držení drátů od průměru 0,2 mm do průměru 0,6 mm. Usnadňuje podávání drátu do svarové lázně i pro méně zkušené svářeče. Chrání ruce svářeče před popálením.

Objednací číslo	Délka	Hmotnost
09L 100 80	73 mm	10 g

Čistící tužka ze skelných vláken.

Čištění povrchu kovů před pájením, svařováním a lepením.

Obj. číslo	Popis	ks / bal
21100520	Tužka ∅ 2,0 mm + 12ks náhradních hrotů	1
21100521	náhradní hroty 2,0mm	12
21100540	Tužka ∅ 4,0 mm + 12ks náhradních hrotů	1
21100541	náhradní hroty 4,0mm	12
21100580	Tužka ∅ 8,0 mm + 1ks náhradní hrot	1
21100581	náhradní hroty 8,0mm	2

Svářečský vozík s policemi.

Vozík je masivní pevné konstrukce z ocele, vybaven 1 policí na nářadí, skloněnou horní policí pro svářečku, 2 háky pro zavěšení plynových hadic nebo kabelů a nákladovou plochou se zabezpečovacími řetízky pro láhev.
K pojezdu slouží 2 malá naklápěcí kola (76 mm) a 2 velká (178 mm).
Rozměry 700 × 410 × 710 mm.
Nosnost základny 100 kg.
Nosnost polic 45 kg.
Hmotnost 15,5 kg.
Vozík je dodáván v rozloženém stavu, nutno smontovat. Montáž zabere ca 30 minut.
Objednací číslo : **IW540000**

Svářečský vozík se šuplíky.

Vozík je masivní pevné konstrukce z ocele, vybaven 4 uzamykatelnými zásuvkami na nářadí, skloněnou horní policí pro svářečku,
2 háky pro zavěšení plynových hadic, nebo kabelů a nákladovou plochou se zabezpečovacími řetízky pro láhev.
K pojezdu slouží 2 malá naklápěcí kola (76 mm) a 2 velká (178 mm).
Rozměry 700 × 400 × 730 mm.
Nosnost 45 kg.
Hmotnost 24,5 kg.
Vozík je dodáván v rozloženém stavu, nutno smontovat. Montáž zabere ca 30 minut.
Objednací číslo : **3500[illegible]0**

DOČASNĚ NEDOSTUPNÝ

Zemnící kabely

Vysoce kvalitní zemnící kabely s gumovou izolací, osazené BSB koncovkou a zemnící svorkou.

Objednací číslo :

Kabel s klasickou zemnící svorkou 09E00100
25 mm^2 / 3 m , 145A / 100%

Kabel s klasickou zemnící svorkou 09E00200
50 mm^2 / 3 m , 225A / 100%

Kabel s magnetickou zemnící svorkou 09E00110
25 mm^2 / 3 m , 145A / 100%

Kabel MMA

Kvalitní kabel pro svařování obalenou elektrodou.
Průřez kabelu 25 mm^2, délka 3 m, gumová izolace,
BSB koncovka a držák na elektrody do 200A.

Objednací číslo : 09E91009

WIG SPITZ

Bruska pro broušení wolframových elektrod

Bruska pro broušení wolframových elektrod s patentovaným mechanismem zajišťující precizní nabroušení. Díky podélnému broušení jsou elektrony vedeny stejnoměrně bez tření až k samému hrotu wolframové elektrody. Oblouk je štíhlý a koncentrován do jednoho místa. Zůstává stabilní. Vysokofrekvenční zapálení probíhá přímočaře a bodově přesně. Wolframová elektroda je tepelně výrazně méně zatížená a vykazuje tak velmi vysokou životnost. Bezpečné a rychlé broušení v podélném směru k hrotu.
Úhel broušení od 15º do 120º. Univerzální prizmatické vedení pro všechny běžné průměry a délky elektrod. Robustní, snadno přenosné. Snadná manipulace.

Objednací číslo : **10520900**

Technické údaje :	
Napájení	1 x 230V, 50 Hz
Příkon	180 W
Proud	1,4 A
Krytí	IP 54
Rozměry D x Š x V	350 x 320 x 250 mm
Hmotnost	18 kg

WIG-SPITZ TANDEM

Bruska pro broušení a dělení wolframových elektrod

Bruska pro broušení a dělení wolframových elektrod s patentovaným mechanismem zajišťující precizní nabroušení. Díky podélnému broušení jsou elektrony vedeny stejnoměrně bez tření až k samému hrotu wolframové elektrody. Oblouk je štíhlý a koncentrován do jednoho místa. Zůstává stabilní. Vysokofrekvenční zapálení probíhá přímočaře a bodově přesně. Wolframová elektroda je tepelně výrazně méně zatížená a vykazuje tak velmi vysokou životnost.

Bezpečné a rychlé broušení v podélném směru k hrotu.
Úhel broušení od 15º do 120º. Univerzální prizmatické vedení pro všechny běžné průměry a délky elektrod. Robustní, snadno přenosné. Snadná manipulace.

Objednací číslo : **10520901**

Technické údaje :	
Napájení	1 x 230V, 50 Hz
Příkon	180 W
Proud	1,4 A
Krytí	IP 54
Rozměry D x Š x V	410 x 320 x 250 mm
Hmotnost	19,5 kg

Balení

WIG dráty

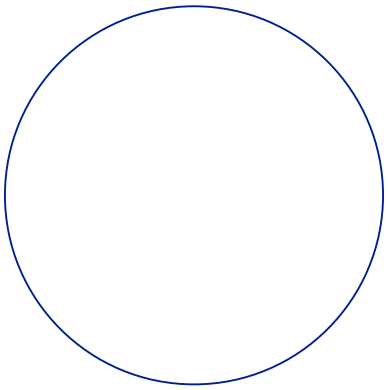
MMA elektrody

MAG dráty

Laser dráty

Srovnávací tabulka pro pevnost v tahu a tvrdosti

R_m N/mm^2	HB	HRC	HV	R_m N/mm^2	HB	HRC	HV
510	152		160	1320	390	41,8	410
530	156		165	1350	399	42,7	420
545	162		170	1385	409	43,6	430
560	166		175	1420	418	44,5	440
575	171		180	1455	428	45,3	450
595	176		185	1485	437	46,1	460
610	181		190	1520	447	46,9	470
625	185		195	1555		47,7	480
640	190		200	1595		48,4	490
660	195		205	1630		49,1	500
675	199		210	1665		49,8	510
690	204		215	1700		50,5	520
705	209		220	1740		51,1	530
720	214		225	1775		51,7	540
740	219		230	1810		52,3	550
755	223		235	1845		53,0	560
770	228	20,3	240	1880		53,6	570
785	233	21,3	245	1920		54,1	580
800	238	22,2	250	1955		54,7	590
820	242	23,1	255	1995		55,2	600
835	247	24,0	260	2030		55,7	610
850	252	24,8	265	2070		56,3	620
865	257	25,6	270	2105		56,8	630
880	261	26,4	275	2145		57,3	640
900	266	27,1	280	2180		57,8	650
915	271	27,8	285			58,3	660
930	276	28,5	290			58,8	670
950	280	29,2	295			59,2	680
965	285	29,8	300			59,7	690
995	295	31,0	310			60,1	700
1030	304	32,2	320			61,0	720
1060	314	33,3	330			61,8	740
1095	323	34,4	340			62,5	760
1125	333	35,5	350			63,3	780
1155	342	36,6	360			64,0	800
1190	352	37,7	370			64,7	820
1220	361	38,8	380			65,3	840
1255	371	39,8	390			66,4	880
1290	380	40,8	400			67,5	920
						68,0	940



WELCO spol. s r.o. • U Cukrovaru 2829 • 68801 Uherský Brod
Tel.: +420 572 637 924 • e-mail: welco@welco.cz
www.welco.cz • www.welco-shop.cz