

Formáló gázok

Formálás és gyökvédelem a tökéletes varratokhoz

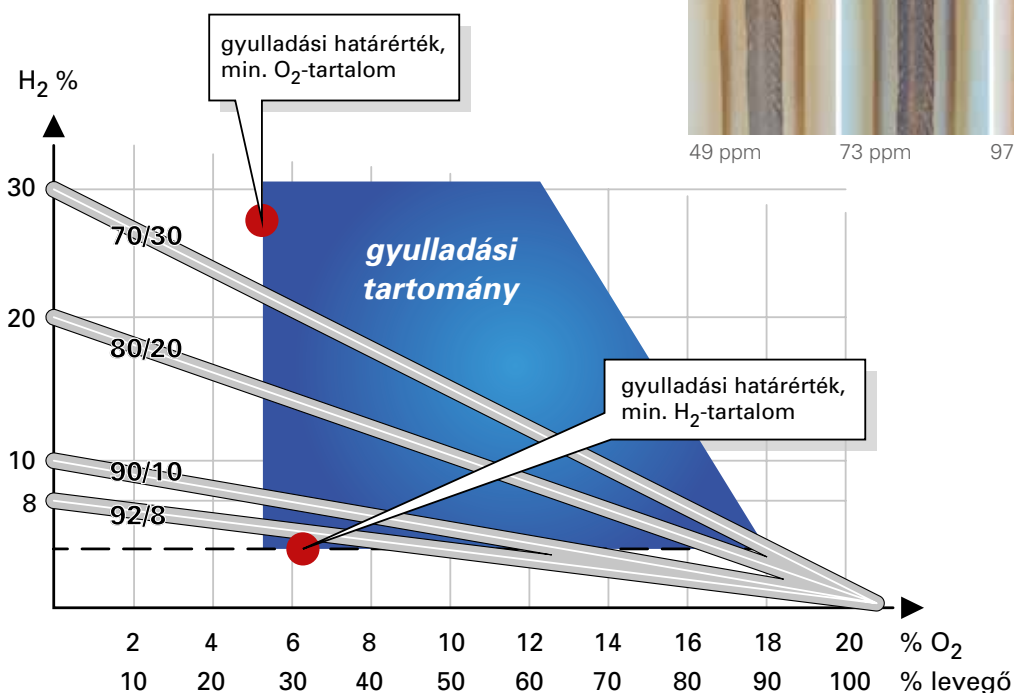




Gyulladás határérték

Lényeges kérdés, hogy mennyi hidrogén szükséges a formálási folyamathoz. A hidrogéntartalomtól függően a formáló gázok környezeti hőmérsékleten gyúlékonyak. Hidrogéntartalmú keverékek alkalmazásakor a gyulladási határérték 4% H₂, mintegy 10%-os hidrogéntartalom felett pedig a kiáramló gázt el kell fáklyáztatni, hogy a durranógáz-képződés miatti berobbanást elkerüljük!

Megkülönböztetünk önállóan és nem önállóan égő formáló gázokat. A nem önállóan égő keverékek esetén jelzőláng alkalmazása szükséges. A gyúlékony formáló gázok alkalmazásának egyik kockázata a felgyülemelés veszélye. Ez akkor fordul elő, ha a hegesztési munkák kezdetén még gyúlékony formáló gáz/levegő elegy van jelen. A formáló gáz/levegő elegy összetétele a tartályban folyamatosan változik a gyökvédelem során, és ezáltal a gyúlékony tartományon is áthalad.

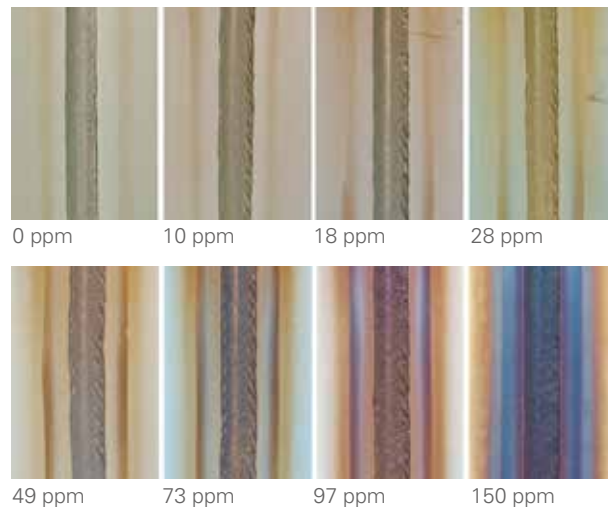


Különböző N₂/H₂-gázkeverékek gyulladási határértékei

Maradék oxigén

A formáló gázzal való öblítés megkezdésekor elkerülhetetlenül több-kevesebb elegy képződik az atmoszférával. Az emiatt keletkező maradék oxigén tartalom a hegesztésnél a felület oxidációját eredményezi, amelynek mértékét az úgynevezett futtatási színek jelezik. Az öblítés megkezdését követően a maradék oxigéntartalom folyamatosan csökken. A hegesztési folyamatot akkor célszerű elkezdni, ha az öblítés hatására ez 20–50 ppm között található. A maradék oxigén tartalom mértékének ellenőrzése megfelelő mérőműszer segítségével történhet. Viszonylag olcsó sorozat alkatrészek esetén az optimális öblítési időtartam meghatározása kipróbálással, tapasztalati módszerrel is történhet.

A maradék oxigén tartalom hatása a gyökoldalra





Az előöblítés időtartamának meghatározása

Az előöblítési idő a különböző formájú munkadarabok vonatkozásában, megfelelően végrehajtott eljárás esetén, csak a maradék oxigéntartalomtól függ. Minél gázérzékenyebb az alapanyag, annál hosszabb ideig kell az öblítést végezni. A Ti, Zr, Mo, Mg esetén az argon tisztasága 5.0 (99,999% argon) legyen.

Lemezek és szabálytalan tartályok esetén a maradék oxigéntartalom megmérhető, vagy az öblítési idő tapasztalati úton is meghatározható. A csővezetékek formálásával kapcsolatban létezik olyan grafikus ábra, amely támpontként szolgál az elégséges öblítési időtartam meghatározásához. A csőátmérő függvényében az öblítési időtartam cső-folyóméterenként határozható meg.

Segédeszközök gyökvédelemhez

A gyökvédelem során az érintett tartományt, ha lehetséges, térben le kell határolni. A gyökvédelem megfelelő kialakításához számtalan segédeszköz, készülék áll rendelkezésre attól függően, hogy cső, tartály, vagy síkfelületeken kell-e megoldani a feladatot.



Szinterfém szűrő csövek gyökvédelemhez

Gyökvédelem lemezhegesztésnél

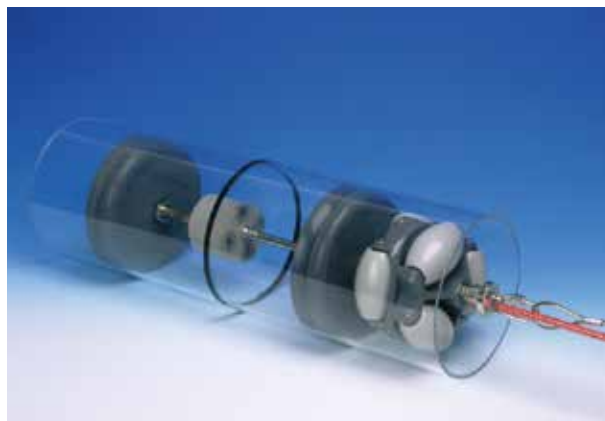
Lemezhegesztésnél a gyöktartomány gyakran jól hozzáférhető, így a formáló készülék könnyen felhelyezhető. A tompa, T vagy sarokkötéseknél használt készülékek esetében olyat kell választani, amely a varratgyököt, illetve a hőhatásövezetet is lefedi. Fontos, hogy a hegesztést követően tovább áramoltassák a védőgázt és a készüléket csak a megfelelő hőmérsékletre történő visszahűlés után távolítsák el. Ezért célszerű a hegesztett darab hőmérsékletét műszerrel ellenőrizni.



Védőgáz-sarokprofil sarokvarratokhoz

Csővek és tartályok gyökvédelme

A csővezetékek és tartályok gyökvédelme bonyolultabb. A gyökök az illesztési helyeken gyakran nehezen hozzáférhetőek. A gyöktartomány megfelelő befedése formáló gázzal többnyire csak arra alkalmas formáló készülékekkel, vagy határesetben az adott cső- vagy tartályszakasz formáló gázzal történő teljes feltöltésével valósítható meg.



Védőgáz-henger csövek gyökvédelméhez



Gyökvédelemmel gazdaságosabb

Több mint 40 éve bevált eljárás a gyökvédelem a hegesztéstechnikában. Segítségével javítható a hegesztési varrat minősége, és egyúttal csökkenek az utólagos költségek: az utólagos megmunkálás, a pácolás, az ezekkel együtt járó szállítás és idővesztés költségei. Megfelelő gyökvédelemmel olyan hegesztési varratok és szabályos gyökök készíthetők, amelyek nem igényelnek utólagos megmunkálást.

Gyökvédelem és formáló gázok

Gyökvédelem során a hegesztési varratgyököt, valamint a hőhatás által érintett területet védőgázzal átöblítik, az oxigéntartalmú atmoszféra egyidejű kiszorítása mellett, a gyökoldali oxidáció elkerülése érdekében. Az eljárást oxidációra érzékeny anyagok, mint pl. erősen ötvözött CrNi-acélok, hegesztéstechnikai megmunkálása során alkalmazzák, az anyagok korrózióval szembeni ellenállásának biztosítása céljából. A gyökvédelemhez használt védőgázokat formáló gáznak nevezzük.

Gyökvédelem nélkül a gyök és a hőhatás által érintett terület az oxigént tartalmazó atmoszféra hatására oxidálódik. A varratgyök-tartomány elszíneződése a CrNi-acélok esetében a varraton keletkezett oxidált réteg vastagságának a mércéje. A kékre futtatott varratot a korróziós veszély miatt mindenképpen el kell kerülni!

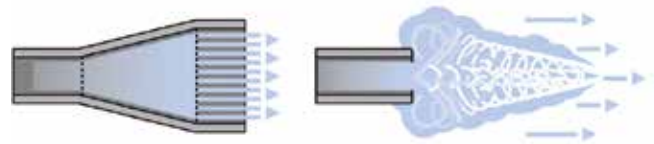
Ötvözetlen acélcsövek megmunkálása során is szükséges esetenként formáló gázok használata a jobb minőségű gyök elérése céljából. Gázra érzékeny anyagok, úgymint titán, cirkónium, molibdén vagy magnézium hegesztése gyökvédelem nélkül egyáltalán nem lehetséges.



Gyök, gyökvédelem nélkül



Gyök gyökvédelemmel



Lamináris és turbulens áramlás

Turbulenciák helyett lamináris áramlás

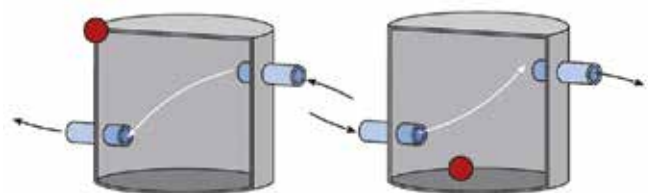
A jó minőségű és gazdaságos munkavégzéshez a védőgázt a hegesztési varrat tartományába kontrollált módon kell bevezetni. Az optimális gázbevezetés ezért lamináris. Turbulens áramlás esetében az örvénylés egy keveréket hoz létre a formáló gázból és a környezeti atmoszférából, amit el kell kerülni. Lamináris áramlás diffúzor segítségével állítható elő, amelyhez többnyire szinterfém-ből készült, különleges kialakítású csöveket, lemezeket vagy egyéb alkatrészeket használnak. A szinterfém az érkező gázt nagy felületen osztja el, ahonnan a formáló gáz laminárisan áramlik ki.

Gyökvédelem levegőnél könnyebb vagy nehezebb gázokkal

A formáló gázok levegőhöz viszonyított sűrűségük alapján az alábbi csoportokba sorolhatóak:

- levegőnél könnyebb,
- levegőnél nehezebb,
- és levegővel azonos sűrűségű formáló gázok.

Fontos figyelembe venni a formáló gázkeverék és a levegő közötti sűrűségkülönbséget. Levegőnél nagyobb sűrűségű gázok esetén pl. a hegesztendő tartály alulról felfelé töltődik fel, így alul célszerű bevezetni a gázt és felül elhelyezni a kiszorított levegő elvezetését. Levegőnél kisebb sűrűségű gázkeverékek esetén ez a mechanizmus éppen fordítva működik.



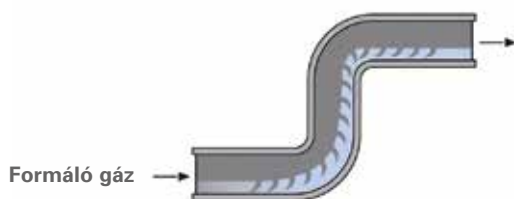
Levegőnél könnyebb (balra) és levegőnél nehezebb (jobbra) formáló gáz. Piros jelölés: a hegesztési varrat tartománya.



A gázbevezetés és levegőelvezetés pozícionálását meghatározhatja, hogy milyen formáló gáz áll a helyszínen rendelkezésre, vagy nagyobb szerkezeti elemek, munkadarabok esetében a hegesztési tartomány helyzete lehet a döntő tényező.

Csővezetékek gyökvédelme

Csővezetékek gyökvédelme esetén problémát okozhat, ha nagy a formáló gáz és a levegő közötti sűrűségkülönbség, mivel elkülönülnek a gázok. A nehezebb gáz a vezeték alján, míg a ritkább gázkeverék a vezeték felső részén áramlik. Ez elkerülhető, ha a levegővel közel azonos sűrűségű argon-nitrogén-hidrogén formáló gázkeveréket használnak, a feltételekhez igazított változó hidrogén-tartalommal.



Áramlás csővezetékben

A megfelelő tömlőanyag

További fontos tényező a védőgáz tömlője, elsősorban a tömlő anyaga. Az olyan kereskedelmi forgalomban kapható PVC tömlők, amelyeket eredetileg sűrített levegő elvezetésére gyártottak, erre a feladatra nem alkalmasak. A tömlő anyaga nedvességet vehet fel az atmoszférából, és azt a száraz formáló gázba vezetheti, elszennyezve azt. Gyökvédelemre csak erre a célra hegesztési szakboltokban forgalmazott tömlőket szabad használni. Ebben az esetben a takarékoskodás sokba kerülhet!

Az optimális gáz kiválasztása

A varratgyök védelmét szolgáló gázok vagy inerteek, vagy redukáló hatásúak. A szóba jöhető gázkeverékek alapgáza argon, vagy nitrogén. A maradék oxigéntartalom csökkentése céljából a gázokhoz hidrogént kevernek, de tiszta argont és tiszta nitrogént is használnak. A levegőhöz viszonyított sűrűség mellett a megfelelő gáz kiválasztására a következő kritériumok alkalmazhatóak:

1. A hegesztendő anyag gázérzékenysége.
2. Hegesztési pont pozíciója: a munkadarab felső vagy alsó tartományában.

3. Munkadarab formája – lemez, tartály vagy cső. Az anyagok és a gázok között összeférhetetlenség léphet fel. Így például a formáló gáz alkotóelemei nitridek, oxidok képződése, vagy hidrogén okozta repedések keletkezése miatt károsíthatják az anyagot. Erre különösen ügyelni kell a formáló gázok kiválasztása során. Az alábbi táblázat áttekintést nyújt az ajánlott formáló gázokról.

Gyökvédő gázok	Szerkezeti anyagok
Argon-hidrogén keverék	ausztenites Cr-Ni-acélok, Ni és Ni-alapú ötvözetek
Nitrogén-hidrogén keverék	acélok, kivéve nagyszilárdságú, finomszemcsés szerkezeti acélok, ausztenites Cr-Ni-acélok
Argon	ausztenites Cr-Ni-acélok, ausztenites-ferrites (duplex-)acélok, gázérzékeny fémek (titán, cirkónium, molibdén), hidrogénre érzékeny fémek (nagyszilárdságú, finomszemcsés szerkezeti acélok, réz és rézötvözetek, alumínium és alumínium-ötvözetek és különleges nemvas fémek), ferrites króm-acélok
Nitrogén	ausztenites Cr-Ni-acélok, ausztenites-ferrites (duplex-)acélok

Hidrogént tartalmazó védőgázok a hidrogén-érzékeny anyagoknál, mint az alumínium, vagy oxidmenetes réz és rézötvözetek, kerülendőek.

Azokhoz az anyagokhoz, amelyek magasfokú reakcióképességet mutatnak a nitrogénnel és az oxigénnel, mint a titán és a cirkónium, formáló gázként argont vagy héliumot kell használni. Argonnal nincsenek korlátozások a védendő anyagot illetően. Figyelembe kell venni, hogy az argon és az argon-hidrogén keverékek nehezebbek, a nitrogén-hidrogén keverékek könnyebbek, mint a levegő. Az argon azáltal, hogy növeli a felületi feszültséget, csökkenti a varratgyök belógását. Ez híg folyós vagy nagyobb olvadátfürdők esetében előnyös.

A munkadarab formája is befolyásolhatja a gáz kiválasztását. Bonyolult geometriával rendelkező csövek és tartályok esetében a levegőnél könnyebb, vagy nehezebb gázokkal történő formálás során gyakran jelentkezik az egyenetlen formálás problémája. Ilyen esetben a tartály vagy a cső egyenletes feltöltéséhez a levegővel azonos sűrűségű gázelegy alkalmazható. A feladat-specifikus, különböző hidrogéntartalmú argon-nitrogén-hidrogén keverékek segítségével gyors és biztos formálás végezhető.



Gázellátás, tanácsadás, oktatás

Átfogó gázellátási program

Átfogó termékválasztékunk az alapgázoktól egészen a többkomponensű gázkeverékekig terjed. A standard gázkeverékeken túl az új alapanyagokhoz, eljárásokhoz kifejlesztjük az egyedi felhasználói igényekhez igazított speciális gázkeverékeket is.

Szaktanácsadás

Közvetlenül az alkalmazás helyén mutatjuk meg Önnek, hogyan lehet az egyes folyamatok optimalizálásával a hatékonyságot és a minőséget növelni. Egyaránt támogatást nyújtunk a problémás pontok, hibatényezők feltárásában, és az eljárás továbbfejlesztésében.

Költségelemzés

Készséggel elvégezzük a meglévő folyamatok elemzését, melyek alapján javaslatokat teszünk az optimalizálási lehetőségekre, részt veszünk a folyamatok átalakításában, majd elvégezzük a kiindulási helyzettel való összehasonlító elemzést.

Technikumok, innovációs központok

Új hegesztési és vágási technológiák fejlesztésére a Messer műszaki fejlesztő központokat működtet Németországban, Ausztriában, Svájcban, Magyarországon és Kínában, melyek kiváló helyszínt biztosítanak minősített hegesztési technológiák kidolgozásához, innovációs projektekhez, szakmai eseményekhez, képzésekhez.

Képzés, oktatás, vizsgafelkészítés: a legújabb ismeretek

A gázok hatékony felhasználása és helyes kezelése érdekében képzést tartunk a felhasználó munkatársainak az adott eljárásról, gázalkalmazásról. A képzés keretében megismertetjük a különféle hegesztési védőgázok és vágógázok alkalmazását, biztonságos kezelésüket. Az információs és oktatási anyagok szintén a képzés részét képezik. Igény szerint felkészítjük partnereink hegesztőit adott célfeladatra, vagy minősítő vizsgára.

Hasznos információk honlapunkon - www.messer.hu

- letölthető termékadatlapok
- gázellátó szerelvények műszaki adatlapjai
- gázok és gázkeverékek biztonsági adatlapjai
- alkalmazástechnikai prospektusok
- szakmai hírlevelek, szakcikkek

MESSER 
Gases for Life

Messer Hungarogáz Kft.
1044 Budapest, Váci út 117.
Tel. 06 1 435 1100
Fax: 06 1 435 1101
info@messer.hu
www.messer.hu

Part of the Messer World 