

TAKIM ÇELİKLERİNİN KAYNAĞI

Yrd. Doç. Dr. İbrahim ERTÜRK*

ÖZET

Endüstrinin bir çok alanında iş kalıpları, kesici takımlar ve avadanlıklar makinalarla birlikte veya makinalardan ayrı kullanılmaktadır.

Bu takımlar belli bir süre kullanıldıktan sonra maruz kaldıkları kuvvetlerin ve darbelerin etkisiyle aşınmakta, yorulmakta, kırılmakta ve korozyona uğramaktadır. Bu etkilerin sonucunda takım ve avadanlıklar ekonomik ömürlerini doldurmadan kullanılamaz hale gelmektedir.

Oysa en uygun kaynak yönteminin, kaynak işlemleri öncesinde veya sonrasında uygulanacak ısı işlemlerinin, kaynak koşullarının seçilmesi ile bu takımların tekrar üretimde kullanılması mümkündür. Sonuçta takım ve işletme giderleri azalacaktır.

WELDING OF TOOL STEELS

ABSTRACT

Mechanical working dies, cutting tools and tackles are used in the many area of the industry with or without machines.

When these tools and tackles had used for a period of time they are worn and under the forces and strokes which they exposed to, they are broken, get tired and corroded. As a result of these effects, these tools lost their usefulness before they completed their economic lifes. However with the selection of optimum welding methods, heat treatments which will be applied before or after welding procedures, and welding conditions, it will be possible to repair and use these tools in production again. Consequently they will decrease tool costs and tooling costs.

1.GİRİŞ

Günümüz endüstrisinde kullanılan el takımları, kesici takımlar, soğuk ve sıcak iş kalıplarının büyük çoğunluğu karbonlu yada alaşımli takım çeliklerinden yapılırken, ekonomikliği sağlamak, darbelerle karşı dayanımını artırmak amacı ile bazı takımların gövdeleri alaşimsız yada az alaşımli çelikten yapılır kesici ağızları da kaynak yardımı ile takım çeliği elektrodları kullanarak doldurulabilmektedir. Doldurma malzemesinin sınıflandırılmasında birçok spesifikasyon standart ve tanımlar vardır. Bunların içerisinde DIN 8555 ve ASTM-AWS.A.5.13.56.T en çok tanınmış olanlardır. Alaşimsız ve alaşımli soğuk iş takım çelikleri, sıcak iş takım çelikleri ve yüksek hız çeliklerinin kaynağında, örtülü elektrod ile ark, MIG, TIG, plazma, tozaltı ve özlü elektrod gibi bilinen birçok kaynak yöntemi uygulanmasına karşın en sık kullanılan yöntem örtülü elektrod ile ark kaynak yöntemidir. Bu yöntem ile takım çeliklerinin kaynatılabilmesi için bir doğru akıma (D.C.), kaynak makinası ve işi bilen kalifiye bir kaynakçıya ihtiyaç vardır.

* G.Ü. End. San. Eğt. Fakültesi Öğretim Üyesi

2.TAKIM ÇELİKLERİ

Takım çelikleri, su verme sonunda en az 60 HRC martenzit sertliği gösterebilmeleri için bileşimlerinde % 0,6 dan fazla karbon içermeleri zorundadırlar. Otektoid bileşim üzerinde karbon içermeleri halinde iç yapıda çözülmeyen ve çeliğin aşınma dayanımını geliştiren çeşitli karbürler oluştururlar.

Endüstride kullanılan takım çelikleri çok çeşitli olmasına karşın sertleşme ortamına bağlı olarak suda, yağda ve havada sertleşebilen çelikler olarak sınıflandırılırlarsa da DIN 17350 de aşağıdaki gibi adlandırılmışlardır(1).

2.1.Alaşimsız Soğuk İş Takım Çelikleri

Bunlar dış yüzey sıcaklığı 200 °C yi aşmayacak işlerde kullanılan çeliklerdir. Asal çelik niteliğinde üretildikleri için katkı ve kalıntı bakımından temiz ve homojen bir yapıya sahiptirler. Soğuk iş takım çeliklerinin alaşımli türlerinden ucuz, ancak ağır üretim koşullarında çabırmaya elverişsiz olmalarından ötürü, ekonomik olmadıklarından kullanımları giderek azalmaktadır. Tablo:2.1 Alaşimsız soğuk iş takım çeliklerinin kimyasal bileşimi verilmiştir.

Karbon çeliklerinde kritik soğuma hızı yüksek, sertleşme derinliği az olduğu için sertleştirmeden sonra takımın iç kısmı tok kalır. Seçilen su verme ortamına göre sertleşme derinliği ve takımın davranışı bir ölçüde değiştirilebilir.

Tablo:2.1- Alaşimsız soğuk iş takım çeliklerinin kimyasal bileşimi (TS 3941)

Çelik Tipi	Malzeme Numarası	Kimyasal Bileşim (% Ağırlık)				
		C	Si	Mn	P(en çok)	S(en çok)
C60T	1.1740	0,55-0,65	0,15-0,40	0,60-0,80	0,035	0,035
C70T2	1.1620	0,65-0,74	0,10-0,30	0,10-0,35	0,030	0,030
C80T1	1.1525	0,75-0,85	0,10-0,25	0,10-0,25	0,020	0,020
C85T	1.1830	0,80-0,90	0,25-0,40	0,50-0,70	0,025	0,020
C105T1	1.1545	1,00-1,10	0,10-0,25	0,10-0,25	0,020	0,020

NOT: Bu çeliklerde safsızlık olarak bulunabilecek elementlerin en çok yüzdeleri (ağırlık olarak)

Cu: 0,25 Cr: 0,20 Ni: 0,25 dir.

2.2. Alaşımli Soğuk İş Takım Çelikleri

Alaşımli soğuk iş takım çeliklerinin sertleşme kabiliyeti ve aşınma dirençleri bakımından alaşımsızlara göre üstünlükleri çok belirgindir. Sertleşme derinliği özellikle mangan, krom, molibden ve nikel gibi elementlerle artırılır. Alaşımlama türü ve alaşım elementlerinin miktarına göre havada, yağda, gerektiğinde tuz ve metal banyolarında su verme ile tüm kesit sertleşebilir. Tablo:2.2. Alaşımli soğuk iş takım çeliklerinin kimyasal bileşimi verilmiştir.

Tablo:2.2- Alaşımli soğuk iş takım çeliklerinin kimyasal bileşimi(TS 3921)

Çelik Tipi		Kimyasal Bileşim (% Ağırlık)							
Kısa Gösteriliş	Malz. No.	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W
X210Cr12W	1.2436	2.00-2.25	0.10-0.40	0.15-0.45	11.00-12.00	-	-	-	0.60-0.80
X210Cr12	1.2080	1.90-2.20	0.10-0.40	0.15-0.45	11.00-12.00	-	-	-	-
X165Cr12MoV	1.2601	1.55-1.75	0.25-0.40	0.20-0.40	11.00-12.00	0.50-0.70	-	0.10-0.50	0.40-0.60
X155Cr12V1Mo	1.2379	1.50-1.60	0.10-0.40	0.15-0.45	11.00-12.00	0.60-0.80	-	0.90-1.10	-
115CrV3	1.2210	1.10-1.25	0.15-0.30	0.20-0.40	0.50-0.80	-	-	0.07-0.12	-
100Cr6	1.2067	0.95-1.10	0.15-0.35	0.25-0.45	1.35-1.65	-	-	-	-
145V33	1.2838	1.40-1.50	0.20-0.35	0.30-0.50	-	-	-	3.00-3.50	-
21MnCr5	1.2162	0.18-0.24	0.15-0.35	1.10-1.40	1.00-1.30	-	-	-	-
90MnCrV8	1.2842	0.85-0.95	0.10-0.40	1.90-2.10	0.20-0.50	-	-	0.05-0.15	-
105WCr6	1.2419	1.00-1.10	0.10-0.40	0.80-1.10	0.90-1.10	-	-	-	1.00-1.30
60WCrV7	1.2550	0.55-0.65	0.55-0.70	0.15-0.45	0.90-1.20	-	-	0.10-0.20	1.80-2.10
X45Ni4CrMo	1.2767	0.40-0.50	0.10-0.40	0.15-0.45	1.20-1.50	0.15-0.35	3.80-4.30	-	-
X19Ni4CrMo	1.2764	0.16-0.22	0.10-0.40	0.15-0.45	1.10-1.40	0.15-0.25	3.80-4.30	-	-
X36Cr17Mo	1.2316	0.33-0.43	max.1.00	max.1.00	15.00-17.00	1.00-1.30	max.1.00	-	-
40CrMnMoS86	1.2312	0.35-0.45	0.30-0.50	1.40-1.60	1.80-2.00	0.15-0.25	-	-	-

2.3. Sıcak İş Takım Çelikleri

Bunlar dış yüzey sıcaklığı 200 °C yi geçen işlerde kullanılan çeliklerdir. Sıcak iş çeliklerinden beklenen özellikler;

- Yüksek sıcaklık dayanımı öncelikle molibden, volfram ve vanadyum ile elde edilir.
- Temper kararlılığını sağlayan krom ayrıca molibden, nikel ve manganla birlikte sertleşme kabiliyetini de artırır.
- Yüksek sıcaklıkta aşınmaya dayanıklılık ana kütleli yüksek sıcaklık dayanımı ile özel karbürlerin tür ve miktarına bağlıdır.
- Alaşımli olan bu çeliklerdeki kararlı özel karbürlerin çözünmesi yüksek sertleştirme sıcaklıklarını gerektirir. Isıtma hızını düşürmek için, sertleştirme sıcaklığına kademeli olarak çıkmak daha uygundur. Tablo:2.3'te Sıcak iş takım çeliklerinin kimyasal bileşimi verilmiştir.

Tablo:2.3-Sıcak iş takım çeliklerinin kimyasal bileşimi (TS 3920)

Çelik Tipi		Kimyasal Bileşim (% Ağırlık) ¹⁾						
Kısa Gösteriliş	Malz. No.	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
55NiCrMoV6	1.2713	0.50-0.60	0.10-0.40	0.65-0.95	0.60-0.80	0.25-0.35	1.50-1.80	0.07-0.12
56NiCrMoV7	1.2714	0.50-0.60	0.10-0.40	0.65-0.95	1.00-1.20	0.45-0.55	1.50-1.80	0.07-0.12
X38Cr5Mo1V	1.2343	0.36-0.42	0.90-1.20	0.30-0.50	4.80-5.50	1.10-1.40	-	0.25-0.50
X40Cr5Mo1V	1.2344	0.37-0.43	0.90-1.20	0.30-0.50	4.80-5.50	1.20-1.50	-	0.90-1.10
X32Cr3Mo3V	1.2365	0.28-0.35	0.10-0.40	0.15-0.45	2.70-3.20	2.60-3.00	-	1.40-0.70

1) Bütün çeliklerde P ve S en çok % 0.030, Cu en çok % 25 dir

2.4. Yüksek Hız Takım Çelikleri

Bunlar üstün yüksek sıcaklık sertliğine ve temper sıcaklığına sahip 600 °C ye kadar olan işlerde kullanılan çeliklerdir.

Yüksek hız çeliklerinin kesme kabiliyetinin kızıl sıcaklıkta bile çok iyi olması, iç yapılarında özellikle volfram, krom, molibden, vanadyum elementlerinin oluşturduğu özel karbürlerin büyük miktarda bulunmasından ileri gelir. Bu nedenle karbon oranı da en az % 0,8 dolayında veya daha fazladır(2). Tablo2.4. Yüksek hız takım çeliklerinin kimyasal bileşimi verilmiştir.

Tablo:2.4-Yüksek hız takım çeliklerinin kimyasal bileşimi (TS 3703)

Çeliğin Kısa Gösterilişi	Malz. No.	Kimyasal Bileşim (% Ağırlık)									
		C %	Si en çok %	Mn %	P en çok %	S en çok %	Cu %	Cr %	Mo %	V %	W %
H 12-1-4-5	1.3202	1.30-1.45	0.45	0.40	0.030	0.030	4.5-5.0	3.8-4.5	0.7-1.0	3.5-4.0	11.5-12.5
H 18-1-2-5	1.3255	0.75-0.83	0.45	0.40	0.030	0.030	4.5-5.0	3.8-4.5	0.5-0.8	1.4-1.7	17.5-18.5
H 10-4-3-10	1.3207	1.20-1.35	0.45	0.40	0.030	0.030	9.5-10.5	3.8-4.5	3.2-3.9	3.0-3.5	9.0-10.0
H 6-5-2-5	1.3243	0.88-0.96	0.45	0.40	0.030	0.030	4.5-5.0	3.8-4.5	4.7-5.2	1.7-2.0	6.0-6.7
HC 6-5-2	1.3342	0.95-1.05	0.35	0.35	0.025	0.025	-	3.8-4.5	4.7-5.2	1.7-2.0	6.0-6.7
H 6-5-2	1.3343	0.86-0.94	0.45	0.40	0.030	0.030	-	3.8-4.5	4.7-5.2	1.7-2.0	6.0-6.7
H 6-5-3	1.3344	1.17-1.27	0.45	0.40	0.030	0.030	-	3.8-4.5	4.7-5.2	2.7-3.2	6.0-6.7
H 7-4-2-5	1.3246	1.05-1.15	0.45	0.40	0.030	0.030	4.8-5.2	3.8-4.5	3.6-4.0	1.7-1.9	6.6-7.1

Not: H sembolü yüksek hız çeliğini olduğunu ifade etmektedir. HC-6-5-2, H/6-5-2 çeliğinin yüksek karbonlu olanıdır.

Takım çelikleri piyasada normalize edilmiş halde satılırlar ve bunlara istenen şekil verildikten sonra gerekli ısıl işlem uygulanır. Uygulamada ısıl işlem görmüş ve sertleştirilmiş halde kullanılırlar.

Sertleştirilmiş bir takım çeliğinin kaynak öncesi normalize edilmesinin gerekli olduğu hallerde, parça çeliğin dönüşüm sıcaklığının (50-75 °C) üstündeki sıcaklığa kadar ısıtılmalı ve kütlesi göz önünde bulundurularak bir süre bu sıcaklıkta tutulmalı bu süreyi takiben parça yavaş bir hızla fırında soğutulmalıdır. Soğuma hızı 550 °C ye kadar 30°C/saat değerini aşmamalı ve 550 °C den sonra parça sakın havada soğumaya terk edilmelidir.

Takım çeliklerinin oksitleyici bir atmosferde dönüşüm sıcaklığı civarına kadar ısıtılmaları durumunda yüzeylerinde tufal oluşur ve bu bölgede bir karbon azalması olayı ile karşılaşılır. Bu bakımdan bu tür çeliklerin ısıtılması koruyucu bir atmosferde, uygun bir hız ve metal banyosunda yada vakumda yapılmalıdır.

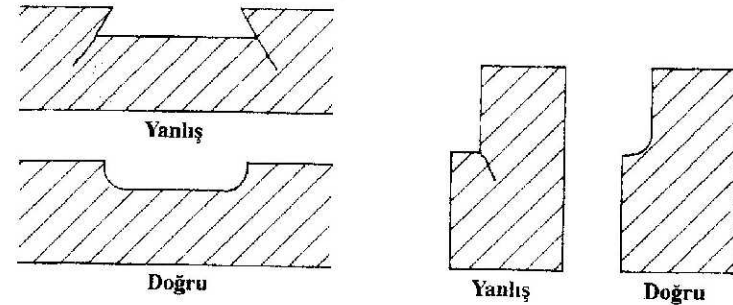
3. TAKIM ÇELİKLERİNİN BİRLEŞTİRME KAYNAĞI

Takım çeliklerinin kaynağında bilinen birçok kaynak yöntemi uygulanmasına karşın örtülü elektrod, özlü elektrod, MIG ve plazma kaynak yöntemleri geniş bir uygulama alanına sahiptir. TIG kaynak yöntemi çok ince parçaların yada küçük yüzey hatalarının düzeltilmesinde, tozaltı ve özlü elektrod yöntemleri ise büyük dövme kalıplarının ve hadde merdanelerinin doldurulmasında uygulanmaktadır(3).

Takım çeliklerinin kaynağında en sık kullanılan yöntem örtülü elektrod ile ark kaynağıdır. Bu çeliklerin kaynatılması için bir doğru akım kaynak makinasına ve işi bilen bir kaynakçıya ihtiyaç vardır. Ayrıca bu tür çeliklerin kaynağında uygun bir ön tav ve kaynağı müteakip bir temperleme gerektiğinde bu ısıl işlemlerin gerçekleştirilebileceği donanımlara da ihtiyaç vardır.

Takım çeliklerinin kaynağı şu sırayı takip ederek yapılmalıdır

- Ana metalin bileşiminin tespiti
- Ana metal bileşimine uygun elektrodun seçilmesi.
- Parçanın yüzeyinin temizlenmesi ve kaynak ağızlarının hazırlanması.
- Kaynak makinasının uygun akım şiddetine ayarlanması.
- Parçanın ön tav sıcaklığına kadar ısıtılması.
- Her pasonun cürufunun temizlenmesi ve dikişin sıcak halde uygun bir şekilde çekilmesi.
- Parçanın temperlenmesi.
- Kaynak dikişinin temizlenmesi ve kaynak yerinin işlenmesi.



Şekil:3.1-Parçaların kaynağa hazırlanması(6)

Parçanın kaynağa hazırlanmasında en önemli husus parça yüzeyinin iyice temizlenmesi, parçada çatlak olup olmadığının kontrolü, kaynak ağızlarının hazırlanması ve uygun ön tav sıcaklığının tespitidir. Kaynak ağızları hazırlanırken keskin kenar ve köşelerden kaçınmak gereklidir. Şekil:3.1

Zira bunlar ileride ve kaynak sırasında çatlak başlangıcına sebep olabilirler.(6) Diğer önemli bir husus ön tav sıcaklığının seçimidir. Bu hususta genellikle aşağıdaki sıcaklık dereceleri uygulanır.

Suda sertleşebilen takım çelikleri	100-250 °C
Yağda sertleşebilen takım çelikleri	100-300 °C
Havada sertleşebilen takım çelikleri	150-500 °C
Sıcak iş takım çelikleri	200-450 °C
Yüksek hız takım çelikleri	400-600 °C

Kaynak işleri sırasında da şu hususlarda özen göstermelidir.

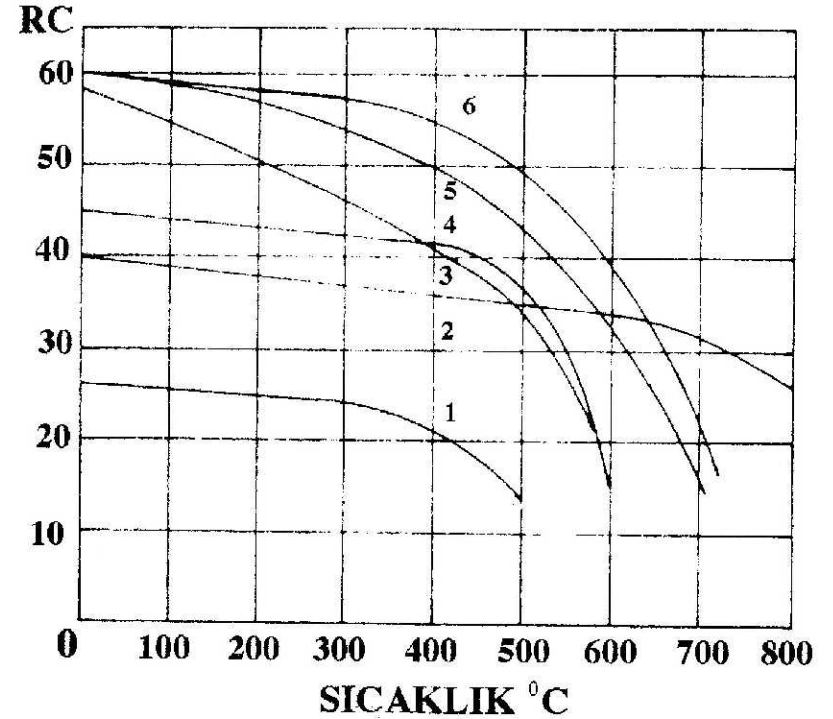
- Kaynak için en ince çaplı elektrod seçilmelidir.
- Parçaya verilen ısı enerjisini ve nüfuziyeti mümkün olduğu kadar küçük tutabilmek için mümkün olan en düşük akım şiddeti seçilmelidir.
- Kısa pasolarla yapılan kaynağın yönü daima parçanın kenarlarından orta kısmına doğru olmalıdır.
- Kaynak pasolarının boyları 20 - 30 mm ile sınırlı olmalı.
- Açık ve derin bitiş kraterlerinden mümkün olduğu kadar kaçınılmalı zira buralar çatlak oluşumuna sebep olabilir.
- Pasonun bitirilişinde, elektrod yapılmış dikiş üzerine geriye çekilerek krater doldurulmalı, aksi halde krater çatlakları olabilir.
- Elektroda zig-zag hareketi vermeden, doğru çekerek kaynak yapılmalı.
- Kaynak sırasında parçanın ön tav sıcaklığının soğumamasına ve aynı zamanda verilen ısı dolayısıyla bu sıcaklığın yükselmemesine özen gösterilmeli.
- Paso çekildikten sonra, hemen daha dikiş soğumadan hafifçe çekişlenerek, kendini çekmenin sebep olduğu iç gerilmeler azaltılmalı.
- Kaynak işlemine ara verilmemelidir. Parçaya verilmiş olan ön tav sıcaklığı sınırları arasında kalacak şekilde tutularak bir seferde kaynak edilmelidir.

Parçalar kaynak işleminden sonra mümkün olduğu kadar sakın havada 100 °C ye kadar soğumaya terk edilmeli ve sonra çeliğin bileşimine uygun bir sıcaklıkta temperlenmelidir.

Kaynakla tamir edilmiş takımlar ancak taşlanarak şekillendirilebilirler, taşlama işlemi temperleme işlemi bittikten sonra yapılmalıdır.(5)

3.1.Takım Çeliklerinin Dolgu Kaynağı

Alaşsız karbonlu çelikler, iyi dayanıklılık mukavemet ve sertleşme kabiliyeti gösteren en ucuz çeliklerdir. % 0,3-% 0,7 karbon içerirler bu nedenle sertleşebilirler. Bu çeliklerin ön ısıtmasız kaynağında esas metali eriten pasolar bir üst sıradaki pasolar tarafından ısıtılma tabii tutulabileceği için önemlidir. Böylece birinci pasonun çekiminde meydana gelebilecek sert bölgeler temperlenir, yumuşar. Bazı doldurma malzemeleri şekil:3.2' de verilmiştir.



Şekil:3.2-Bazı doldurma malzemelerinin sıcak haldeki sertlikleri(5)

- | | |
|------------------------|--|
| 1-Adi karbonlu çelik | 4-Kromlu çelikler |
| 2-Co-Cr-W'li alaşımlar | 5-C 0.4% olan hafif alaşımlı çelikler |
| 3-Cr-Cu'lu alaşımlar | 6-Mo-W-V-Cr ile alaşımlanmış hız çelikleri |

Orta ve yüksek karbonlu alaşımsız çeliklerin % 0,2 nin üzerinde karbonlu kaynak metali veren alaşımlı elektrodlarla kaynağında, diğer alaşım elementlerinin karışması kaynak metalinin

sertlik ve aşınma direncini fazla etkilemez. Gerekli olan ön ısıtma sıcaklığıdır. Bu da paso sayısına, çatlama meyline, elektrod tipi ve ana malzemenin kaynak kabiliyetine bağlıdır. 100-300 °C lik ön ısıtma ekseriye havada sertleşebilen kaynak metallere yapılmaktadır. Çatlakları önlemek için gereklidir. Ön ısıtması mümkün olmayan uygulamalar için düşük nem içeren bazik örtülü elektrodlar Örneğin : E 9018-G kullanılmalıdır. Elektrodlar kuru ve nemsiz olmalı nemlenen elektrodlar 300 °C de 2 saat kurutulmalıdır(5).

3.2.Hız Çeliklerden Yapılan Takımların Dolgu Kaynağı

Hız çeliğinden yapılan takımın aşınmış kısımlarına yapılacak dolgu sonradan talaş kaldırma işlemi ile işlenecek ise takım önce (400-500 °C) bir yumuşatma işlemine tabi tutulmalı, sonra doldurma işlemi uygun bir ön tav sıcaklığında uygulanmalıdır. Kaynaktan sonra tekrar yumuşatmak, işlemek ve sertleştirmek gerekir.

Kaynaktan önce, kaynak sırasında ve kaynaktan sonra uygulanacak ısıl işlem basamakları şöyle sıralanabilir:

- Takım önce uygun bir fırında 800-850 °C ye kadar ısıtılarak 2-3 saat aynı sıcaklıkta bekletilir. Sonra ön tav sıcaklığı olan 500 °C kadar soğutulur.
- 500 °C sıcaklıkta dolgu kaynağı yapılır.
- Dolgu yapılan takım aynı fırında tekrar 800-850 °C de 2-3 saat bekletilir, aynı fırında soğumaya bırakılarak takımın sertliği 25-30 HRC'ye düşer.
- Dolgu yapılan takım, gereken talaş kaldırıcı ve kesici takımlar ile işlenebilir.
- Takım 1200 °C ye kadar ısıtılır ve 500-530 °C deki yağda sertleştirilerek yavaş soğumaya terk edilir.
- İkinci defa takım 530 °C ye kadar ısıtılır, bir saat aynı sıcaklıkta tutulduktan sonra soğumaya bırakılır.

Böylece sertlik 60-65 HRC'ye çıkarılmış olur(6).

3.3.Kesici Takımların Dolgu Kaynağı

Freze çakıları, torna ve planya kalemleri yada sıcak ve soğuk iş kesme bıçakları gibi takımların sert dolgunun örtüsü bazik karakterli olan elektrodlar kullanılır. Bu elektrodların standart numaraları ve % bileşimleri aşağıda verilmiştir.

DIN 8555:	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
E4-60 S	0.75	0.5	0.6	4.6	4.7	1.5	6.4
E4-60(65W)S	0.9	1.5	1.5	4.5	7.5	1.6	2

Bu elektrodlarla yapılan dolgunun sertliği 60 HRC olmakta temperleme işleminden sonra 65 HRC'ye kadar çıkabilmektedir. Temperleme kaynak yeri işlendikten sonra yapılmalıdır.

82

Kaynaktan önce, kaynak sırasında ve sonra uygulanacak ısıl işlem basamakları:

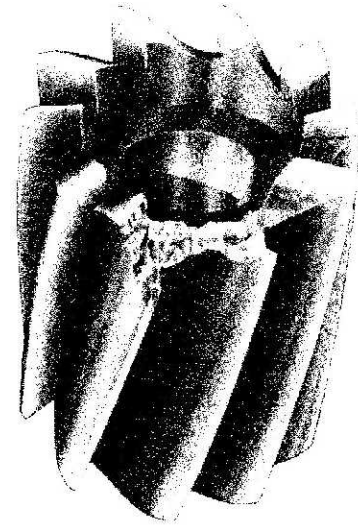
- Dolgu yapılacak parça kaynaktan önce 400-500 °C ye kadar ısıtılır.
- Bu sıcaklıkta kaynak yapılır.
- 530 °C de 1 saat temperlenir, bu temperlemeden sonra sertlik 63 HRC kadardır.
- Yine aynı sıcaklıkta 1 saat 2. temperleme yapılır. Böylece sertlik 65 HRC'ye çıkarılır. Dolgu metalinde 550 °C ye kadar yumuşama görülmez.

3.4. Uygulama Örnekleri

3.4.1. Freze Çakısı

Kırılan yada aşınan kısımlar taşlanarak çakının büyüklüğüne göre 350-500 °C arasında ön tav yapılır. Mümkün ise DIN 8556: E 299 R 26 elektrodu ile bir tampon dikiş çekilir ve sıcak halde çekilir. Dolgu DIN 8555: E4-60S elektrodu ile kısa kaynak pasoları uygulanarak yapılmalı ve kaynak dikişleri sıcak halde iken çekilemeli ön tav sıcaklığı kaynak işlemi süresine muhafaza edilmeli kaynak işleminden sonra parça yavaş soğumaya bırakılmalıdır.

Kesici takımların kaynağında kullanılan E4-60S dolgu malzemesi E4-60S elektrodu 60-65HRC sertlikte yüksek hız çeliği için uygun olan kaynak metalidir. Maksimum sertlik için kaynak metali 525 °C de 1 saat süreyle 2. temperleme işlemine tabi tutulmalıdır.(7)



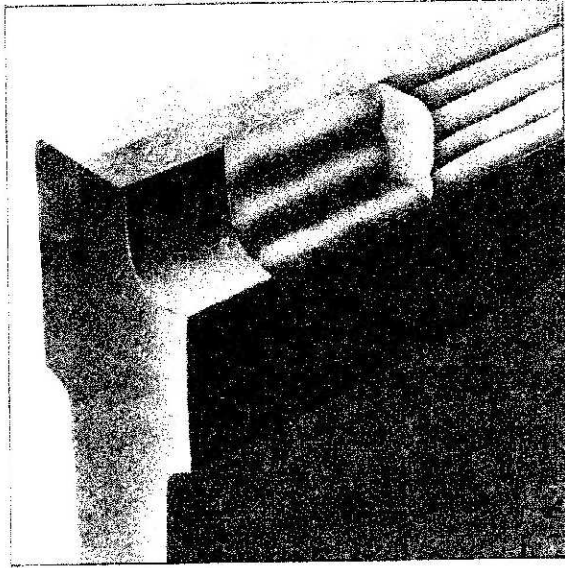
Şekil 3.3-Freze çakısının dolgu kaynağı

3.4.2. Soğuk İş Kesme Bıçakları

Alaşımli çeliklerden yapılip sertleştirilmişlerdir. Dolayısı ile bunlara uygulanacak kaynak metali aynı sertliğe sahip olmalıdır.

- Aşınan bıçaklar şekildaki gibi hazırlanır.
- Ana metale bağlı olarak ön tav 200-300°C olmalıdır.
- Kaynak işlemi E4-60S elektrodu ile yapılmalı.
- Parça kaynak işleminden sonra yavaş soğutmaya bırakılmalıdır. Şekil:3.4

Bu yöntem ile daha düşük maliyetli kesme bıçaklarının imal edilmesi mümkündür.

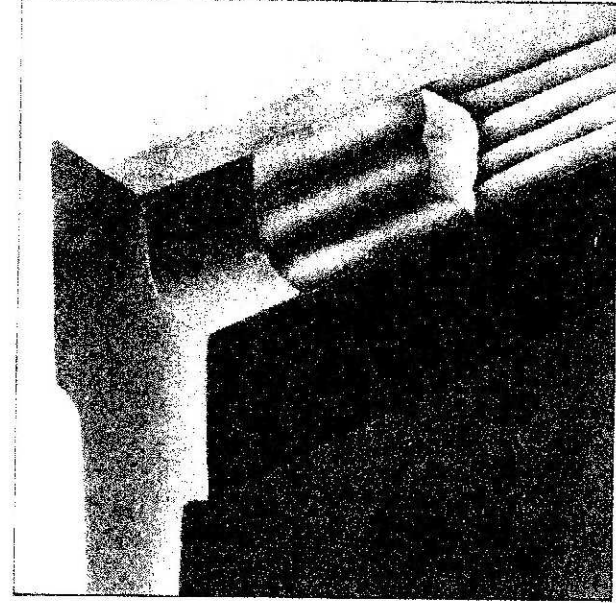


Şekil:3.4-Soğuk iş kesme bıçaklarının dolgu kaynağı

3.4.3. Sıcak İş Kesme Bıçakları

Bu bıçaklar genelde yüksek karbon çeliğinden imal edilirler. Aşınan bıçakların kaynak yapılacak kısımları(kesici kenarları) taşlanarak kaynağa hazırlanmalı parça 200-300°C ön tav yapılmalı gerekiyorsa DIN 8556 E299R 26 elektrodu ile tampon dikiş çekilmeli. Daha sonra yüzey DIN 8555: E4-60(65W)S elektrodu ile doldurulmalı kaynak işleminden sonra yavaş soğutulularak kesici kenarlar taşlanmalıdır. Şekil:3.5

84



Şekil:3.5-Sıcak iş kesme bıçaklarının dolgu kaynağı

4. SONUÇ

Henüz çalışma ömrünü doldurmadan kırılarak yada aşınarak kullanılamaz hale gelen makine parçalarının değeri parasal olarak düşünlüdüğünde büyük rakamlara ulaşmaktadır.

Aşınma, darbe, iç gerilmeler ve yorulma nedeni ile kırılmış yada korozyona uğramış makine parçalarının birleştirme ve dolgu kaynağına uygun kaynak yöntemin ve elektrodun seçimi, parçaların kaynağa hazırlanması kaynak öncesi ve kaynak sonrası ısıl işlemlerin gerçekleştirilmesi işi bilen bir kaynakçı tarafından yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. ANIK, S., KUTSAL, T., ERDİNÇ K., Örtülü Elektrod ile Elektrik Ark Kaynağı, Gedik Holding Yayını. 1991 İSTANBUL
2. Çev. GÜLEÇ, Ş., Ahmet, A., Malzeme Bilgisi Cilt II TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Yayını 1987 GEBZE
3. TULBENTÇİ, K., Takım Çeliklerinin Kaynağı. Kaynak Dünyası, Gedik Holding Yayını, Kasım 1990 İSTANBUL
4. ERTÜRK, İ., Tamir Bakım Kaynağı, KOSEM Yayını. 1991 ANKARA
5. ANIK, S., Doldurma Kaynağı. Kaynak Tekniği Sanayi ve Ticaret A.Ş. Yayını İSTANBUL
6. OĞUZ B., Dolgu Kaynağı El Kitabı Oerlikon Kaynak Elektrodları A.Ş. Yayını 1976 İSTANBUL
7. Repair Welding Handbook ESAB AB BOX 80004 S 40277 GÖTEBORG SWEDEN