

## K - ELEKTROLİTİK SERTLEHİMLEME

Elektrolitik sert lehimleme, bir elektrolite daldırılmış bir katodun, bu elektrolitin içinden geçen bir elektrik akımı tarafından ısıtılması esasına dayanır, Bu yöntemle pratik sert lehimlemenin esasları 1892-96 arasında E. Lagrange ve P. Hoho ile N. Benardos'un aldıkları patentlerde belirtilmiştir. Bu yazarlar, katot etrafında teşekkül eden bir gaz ve buhar zarfının yüksek elektriksel direncinin, elektrolit içinden bir doğru akım geçerken, katodun şiddetli ısınmasının nedeni olduğunu sanıyorlardı.

1949'da I. Z. Yasnagorodskiy ilk olarak elektrolitik ısıtma tekniğinin çelik parçaların sertleştirilmesi ve manyeto kontaklarının birleştirilmesinde kullanılması düşüncesini ortaya atmıştı.

Bir doğru akımı ısıtılacak parçanın (katot) daldırılmış bulunduğu bir sulu elektrolit içinden geçirmekle başlayan süreçte üç aşama gözlenmektedir. Elektrolitle dolu bir metalik kap (tank) anot rolünü oynar. Sürecin ilk aşamasında katot çok az ısınır ama sulu eriyikin elektrolizi vaki olur ve sonuç olarak katotta hidrojen serbest kalır. Hidrojen ionlarıyla su buharı katodu bir "kılıf" içinde sarar ve bu sonuncusu, katodu gerekli sıcaklığa ısıtan olayın vaki olduğu yeri oluşturur.

Daha sonra voltaj artırıldığında, katotta serbest kalan hidrojen miktarı aniden artar. Bu, elektrolitle elektrot arasında yerel temas kopmalarına götürür ve böylece de katot yüzeyinin elektrolitle temas ettiği yerlerde bir nevi sıvı köprülerin oluşmasına neden olur. Bu köprülerin arasından geçen yüksek yoğunlukta akımla elektrolit ısınır ve kaynama noktasına varır ki böylece bir buhar fazı teşekkül eder. Hidrojen ionları tabakasıyla su buharı elektrik akımına bir ek direnç arz ederler ve katodun sıcaklığı artar; bu ikinci aşama bir istikrarsız hal, değişken devre koşullarıyla nitelenir.

Voltaj daha da artırıldığında ve katot sıcaklığı belli bir düzeye vardığında, katot ve onun ince hidrojen ionları ve gazlar zarfı, istikrarlı hal devre koşulları altına girer. Gaz zarfı, kendisiyle katot arasında ark deşarjı nedeniyle parıldamaya başlar ve bir kapasitor gibi çalışmaya başlar. Hidrojen ionları katoda çarpar ve bunların kinetik enerjisi onun şiddetle ısınmasını mucip olur (sürecin üçüncü aşaması).

Katot, elektrolit içinde iyice yüksek sıcaklıklara ısıtılabilir: elektrolitik ısıtma ile demiri molibdene kaynak etmeye yeterli ısı elde edilebilir. Bir elektrolit içinde ısıtmanın koşulları, onun bileşim ve sıcaklığı, uygulanan voltaj ve akım şiddeti, ve ısıtma süresine bağlı olur.

Bu işe en uygun elektrolitler, alçak yoğunlukta akımların katotta bol miktarda hidrojeni serbest bıraktıranlardır. Genellikle kullanılanlar, kationları galvanik seride hidrojenin önce gelen tuzların, asitlerin ve alkalilerin sulu eriyikleridir.

Ayrıca  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$  vb. asit ve alkalilerin alkalın-metal tuz eriyikleri de çok kullanılır.

Elektrolit olarak  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  %10 ilâ 15 sulu eriyikleri halinde kullanılıp 50 ilâ 70°C'ta katodun istikrarlı ısıtılmasını sağlar ve ısıtılan çelik parçaların korozyona uğramasına neden olmaz.

Bir parçanın (katot) elektrolit içinde ısıtılmasında, yüzeyindeki akım yoğunluğu anot yüzeyinden fazla olacaktır. Yani parçanın (katot) yüzeyi, çoğunlukla elektroliti içeren tankın oluşturduğu anodunkinden daha az olacaktır. Çelik, dökme demir, pirinç, alüminyum, grafit vb. katı iletkenler, elektrolitler içinde ısıtılabilirler. Metallerin elektrolitik ısıtma koşulları bunların magnetik ve elektriksel niteliklerinden değil, ısı iletkenliklerinden etkilenir.

Çelik, alüminyum ve pirincin ısıtılması yeterince yüksek voltajlar ve doğru akım şiddetlerini, yani yüksek güç generatörlerini gerektirir. Örneğin 100 cm yüzey alanına sahip bir çelik silindiri 700°den 800°C'a çıkarmak için 400kVA hk bir doğru akım generatörü gerekir.

Elektrolitik ısıtmada akım yoğunluğu dağılımı tekdüze olmaz; Özellikle keskin kenarlar ve çıkıntılı kısımları haiz çapraşık şekilli parçalarda bu böyledir. Bu çıkıntı ve kenarlarda akım yoğunluğu öbür yerlere göre daha fazladır. Akım yoğunluğunun uniform olmayışı keskin kenarlı veya çıkıntılı bölümlerin fazla ısınmasını ve ergimesini mucip olur. Buralarda alam yoğunluğunu azaltmak için bu bölümler bir kılıfla koruma altına alınır. Kılıf, ateş tuğlası gibi ateşe dayanıklı ve elektriksel olarak yalıtkan malzemedir yapılır. Kılıfın şekli değiştirilerek ısıtılan parçanın yüzeyi üzerinde akım yoğunluğu uniform hale getirilebilir. Kılıfın parçaya hassas alıştırılması gerekmez: kılıf parçadan 2-3 mm uzakta olabilir; onun kabaca şeklini almış olması yeterlidir. Ancak metallerin elektrolitik ısıtmasında elektriksel erozyon vaki olur.

Sair sert lehimleme tekniklerine göre elektrolitinin avantajı, bunda farklı metallerin birleştirilmesinin mümkün olmasındadır: bu metallerin oksitlerinin hidrojen atmosferinde redüklenebilmesi koşulu unutulmayacaktır. Otomatik çalışmada hızlı ısıtma, yüksek kalite sert lehimlemesinde yüksek üretim düzeyi sağlar.

Ancak bu teknik sadece basit şekilli nispeten küçük parçaların birleştirilmesine uygundur.