

ALÜMİNYUMUN NİTELİKLERİ

Herne kadar alüminyumunun oksijene büyük eğilimi varsa da, korozyona dayanımı göreceli olarak yüksektir. Bunu sağlayan da, metalin yüzeyinde oluşup onu daha ileri bir oksitlenmeden koruyan yoğun, nüfuz ettirmez oksit filmidir. Bu korozyona dayanım, doğal oksit filmini yapay olarak kalınlaştıran anodizasyonla daha da artırılır (bu işlem ayrıca boyanacak olan bir “yüzeyin hazırlanması, bir elektrik iletkeni için bir yalıtkan kaplama sağlamak için de kullanılır). Alüminyum oksidi çok sert olduğundan, oksit tabakası aşınmaya mukavemeti de artırır. Bu bakımlardan alüminyumun oksijene eğilimi faydalı olmaktadır. Bu yüksek eğilimi dolayısıyla alüminyum, çeliklerde desoksidan olarak ve termit (alüminotermi) kaynağında da yararlıdır.

Alüminyumun, bakırın özgül iletkenliğinin % 50'den fazlasına sahip bulunması, bunun ağırlık ağırlığa bakırdan daha iyi bir elektrik iletkeni olduğu anlamına gelir. Böylece de taşıyıcı görevini yapan bir çelik kablo (o da bir miktar elektrik iletir) etrafına sarılmış alüminyum örgülü telleri, enerji nakil ve dağıtım sistemlerinde büyük ölçüde kullanılmaktadır.

Saf alüminyum nispeten yumuşak ve zayıf olup (kopma mukavemeti 90 N/mm² mertebesindedir) sair endüstriyel uygulamalarda bu yüzden alaşımlandırılmış halde kullanılır.

EC (electrical conductor) grade'i alüminyumun elektriksel iletkenliği % 61 IACS, yüksek safiyette (% 99.99) Al'unki de yaklaşık W_0 65'dir. Düşük özgül ağırlığı dolayısıyla alüminyumun kitle iletkenliği, tavlanmış bakırınkinin % 201'ine varmaktadır. İlâve elementler bu iletkenliği azaltır.

Isıl iletkenliği de göreceli yüksek, bakırınkinin % 61'i kadardır. Bu da, element ilâvesiyle düşer. Alüminyum alaşımlarının bu yüksek ısıl iletkenliği, içten yanmalı motorların piston ve silindir kafaları gibi bazı uygulamalarda önemli olmaktadır.

Ticari alüminyumun ısıl genleşme katsayısı, adi çelik ve dökme demirlerin-kinin yaklaşık iki katı kadardır. Bu katsayı bakır ve bakır esaslı alaşımlannkinden haylice büyüktür. Silisyum dışındaki alaşım elementlerinin bu katsayı üzerinde az etkisi vardır. Yüksek miktarlarda silisyum (örneğin % 12), değişen sıcaklıkların hasıl ettikleri boyutsal değişmeleri hissedilir derecede azaltır. Bazı silisyumlu alüminyum alaşımları motor pistonlarında olduğu gibi, alçak ısıl genleşme katsayısının arandığı yerlerde kullanılır.

Alüminyum, herhangi başka metala göre daha yüksek ışık yansıtma ve ısı yayımı kabiliyetini haizdir. Yüksek safiyette alüminyum levha %80'den fazla ışık yansıtacak şekilde muamele edilebilir. Süreç, anodik işlemle birlikte uygun parlatmayı kapsar. Ultraviyole ışığını yüksek yansıtma kabiliyeti dolayısıyla, güneş ışınlarının tahribatına karşı koruyucu olarak alüminyum boyalan kullanılmaktadır. Alüminyum foliolar ısıl yalıtkan olarak kullanılırlar. Daha büyük dalga uzunlukları radyant enerji yansıtma kabiliyeti dolayısıyla alüminyum radyo ve radar donanımında reflektörler ve dalga gaydaları gibi işlerde kullanma yeri bulur.,

Yüksek sıcaklıklarda mekanik nitelikler

Yaklaşık 650°C'ın altında bulunan ergime noktaları itibariyle ticarî alaşımların kullanımı sadece ılımlı ölçüde yüksek sıcaklıklara sınırlıdır. Bu sıcaklıklar, çeliklerin emniyetle çalışabilecekleri sıcaklıkların çok altındadır. Alüminyum alaşımları, bileşimlerine göre yakl. 485-650°C arasında ergimeye ve 93°C gibi alçak bir sıcaklıkta yumuşayıp zayıflamaya başlarlar. Öbür yandan da bazı bileşimler yakl. 200°C'a kadar mukavemetlerini oldukça iyi korurlar.

Mukavemetle sertlik ve de elastikiyet modülü, artan sıcaklıklarla, azalır. Keza sıcaklık artınca kopma uzaması da artar ve bu, neredeyse sifıra düştüğü ergime noktasına kadar devam eder.

Bazı alaşımlar özellikle yüksek sıcaklıkta çalışmak üzere geliştirilmişlerdir; içten yanmalı motor piston ve silindir kafaları bunlardandır. İngiliz "Y alaşımı" na tekabül eden Alcoa 142, bu amaçlar için kullanılır. ML olarak simgelenmiş bir alaşım da Amerikan Hava Kuvvetleri tarafından yüksek sıcaklık uygulamaları için geliştirilmiştir.

Yüksek sıcaklıkta çalışacak Al alaşımlarının seçiminde hem ana metal, hem de ilâve kaynak metali önemli olmaktadır. % 3.5 tan fazla magnezyum içeren Al alaşımları, 65°C ve daha yüksek sıcaklıklarda sürekli çalışma için genellikle tavsiye edilmez. Bu çalışma için çoğu kez 5554 ilâve metali ile kaynak edilmiş 5454 alaşımı önerilir (bunların ayrıntıları aşağıda verilmiştir.)

Alçak sıcaklıklarda mekanik nitelikler

Alüminyum alaşımlarının mekanik nitelikleri, ısı sıfırın altına indiğinde, genellikle iyileşir. —195°C'a kadar sıcaklıklarda yapılmış deneyler, mukavemet ve uzamanın, sıcaklık düştükçe arttığını göstermiştir. Bütün hallerde, sıcaklık — 195°C'a kadar indiğinde, elastikiyet modülü yükselir.

Bütün bu artışların dereceleri alaşım, gördüğü işlem ve mamule göre değişir.

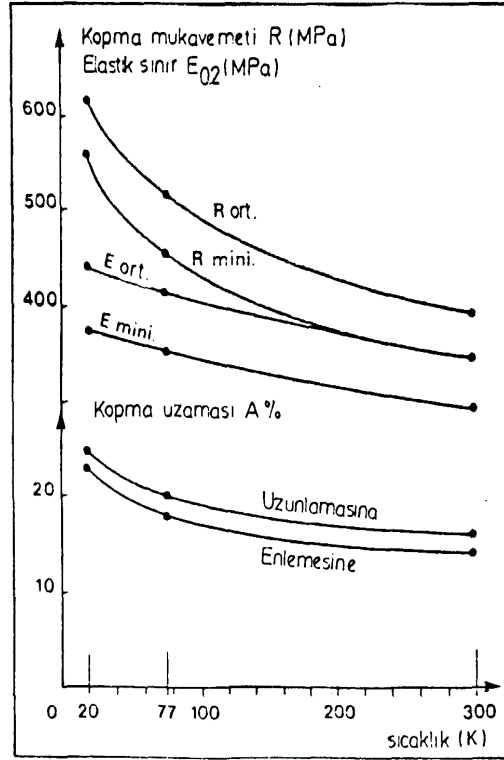
Alüminyum alaşımlarının alçak sıcaklıklarda darbeye mukavemetine ait veriler, bu niteliğin —195°C ve daha aşağıya inen sıcaklıklar tarafından olumsuz yönde etkilenmediğini gösterir. Keza yorulma mukavemeti değerlerinin de, azalan sıcaklıklarda, arttığı gözlenmiştir.

Düşük ısı (soğuk) üretimini ortaya koyan teknikler birçok alanda kullanılır: besin maddelerinin muhafazası, tıp ve cerrahlıkta, elektronikte, kimyada, metalürjide, havacılık ve uzay ve nükleer endüstrilerde çok sayıda işlem, alçak sıcaklıkta vaki olur. "Cryogenic" denilen endüstriler arasında, uzay endüstrisi, cryo-genic (oksijen ve sıvı hidrojen) itmeli füzeleri veya —50 ile —100°C arasında seyreden uzay araçlarıyla, zikredilir. Bu arada sıvılaştırılmış gaz endüstrileri de unutulmayacaktır.

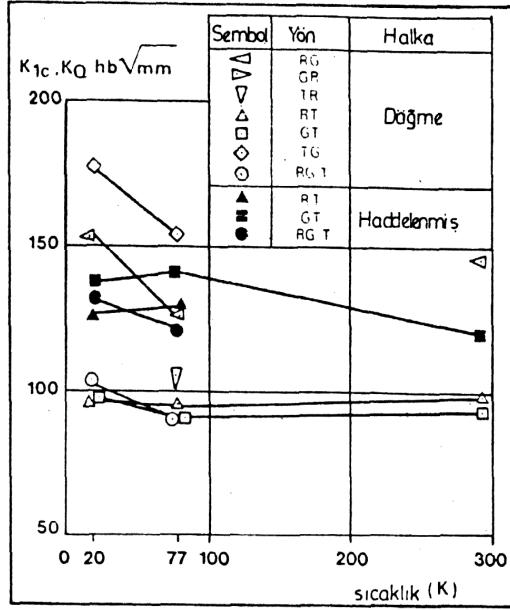
Bu alanda alüminyum alaşımları, nikelli ve sair çelik türlerinin yanında, özellikle ağırlıktan kazanç arandığında yerlerini alırlar. Bunlar genellikle magnezyum ya da çinkolu alaşımlardır. Ariane füzesinin üçüncü katının cryogenic depolarının (hidrojen ve oksijen) imalinde kullanılmışlardır. Örneğin 7020 alaşımına ait mekanik karakteristikler ŞekilM139 a ve 139 b'de gösterilmiştir. Gerçekten ısı düştükçe kopma mukavemetinin, elastik sınırın ve aynı zamanda sünekliğin

(kopma uzamasının) arttığı saptanıyor. Tenasiteye (K_{Ic}) gelince, bu nitelik alçak sıcaklıkta bozulmuyor.

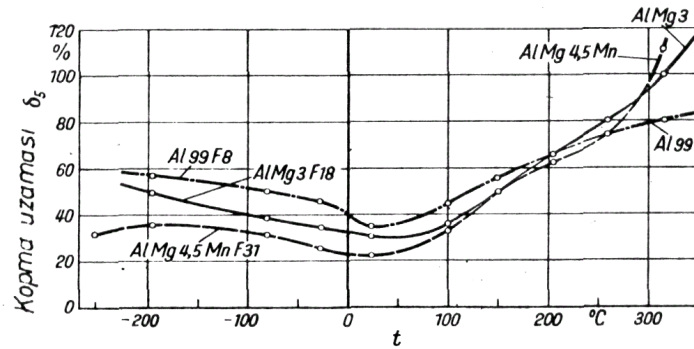
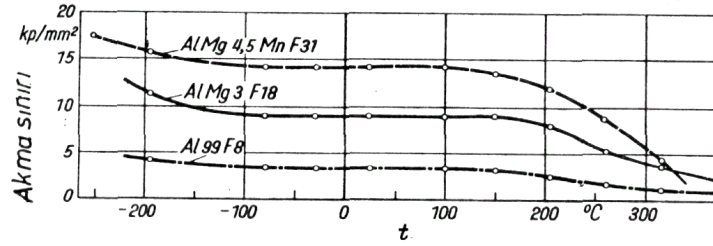
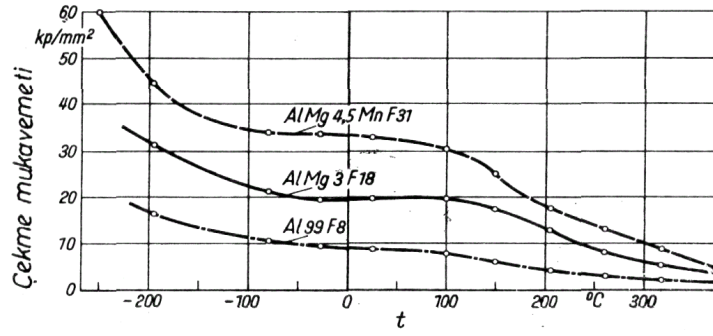
Dolayısıyla uygun malzemenin seçiminde normal olarak aranan kriterlerden başka, alçak sıcaklıklarda çalışacak konstrüksiyonlar için bu sıcaklıklarda şekil değiştirme kabiliyeti (süneklik) de aranacaktır. Bu da malzemenin kristal yapısına bağlı olup yüzey merkezli kübik kristal şebekeli olanlar bu tür uygulamalara çok elverişlidirler. Şekil 139 c, çeşitli Al alaşımlarının bu konuda kıyaslanmalarını gösterir.



Şekli:139 a-7020 alaşımının mekanik karakt eristikleri



Şekil:139 b_ 7020 alaşımının K10 katsayısının sıcaklıkla değişmesi.



Şekil:139 c_ Çeşitli Al malzemelerinin kıyaslanmaları