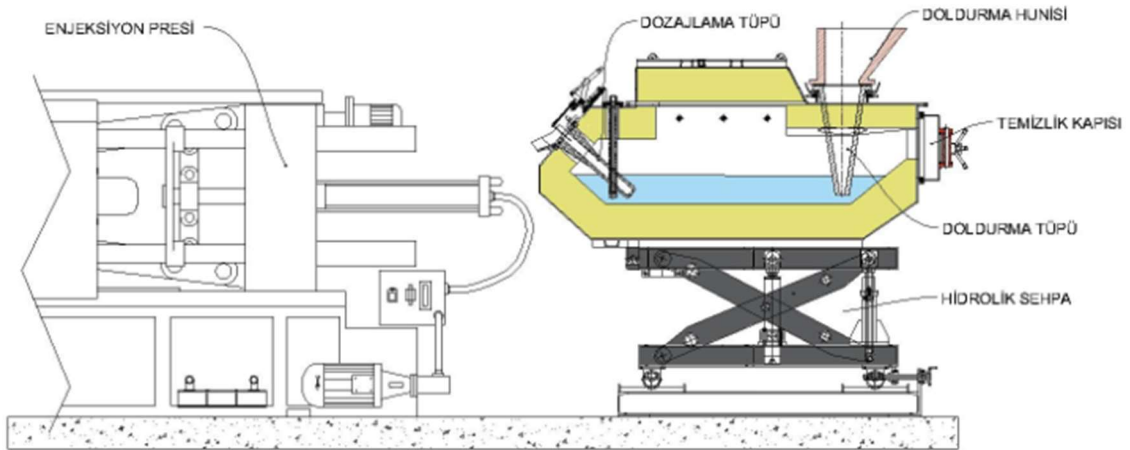


Yüksek Kalitede Alüminyum Enjeksiyon Parça Üretimi İçin Encodos Dozaj Fırınları

Günümüzde basınçlı döküm yöntemiyle üretilen alüminyum enjeksiyon parçalardan kalite beklentisi çok yüksektir. Encotherm, Encodos dozaj fırınları ile müşterilerine her zaman olduğu gibi pazarın ihtiyaç duyduğu gerçek sorunları çözen yeni teknolojik bir ürün sunmaktadır. Enjeksiyon sektörü müşterileri (uzay-havacılık, otomotiv, beyaz eşya...) yüksek mekanik özelliklere sahip, kaliteli ve hatasız ürünler talep etmektedir. Özellikle alümina (Al_2O_3) oluşumunun önlenmesi ve toplam baskı sürecinin kontrolü alüminyum döküm kalitesinde kilit rol oynamaktadır.



Şekil-1. Enjeksiyonlu döküm prosesi ve bileşenleri.

Oksidasyon Süreci

Alüminyum ve alaşımları, sıvı haldeyken yüksek oranda oksitlenebilir ve geleneksel olarak kepçeyle alındığında her seferinde kepçe içinde oksitlenme gerçekleşir. Üretilen parçalarda Alüminyum Oksit katılaşması ile ilgili genel sorunlar şunlardır:

1. Mekanik kabiliyet düşer
2. Nihai üründe çatlaklar görünmesi muhtemeldir
3. Parçalarda gözenekler oluşur

4. İşleme sürecine bağlı olarak maliyetler artar
5. Parçalarda sertlik farklılıkları oluşur

Tüm bu sebeplerden dolayı üretilen parçalarda alümina olmaması önemlidir. Bu genellikle iki şekilde gerçekleşir:

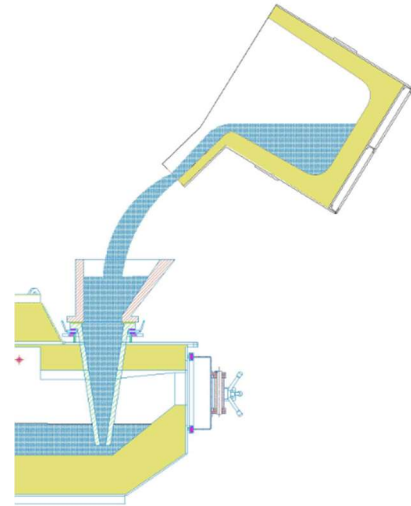
A. Kalıbın İçinde

Ergiyik alüminyum (650 - 700 °C) kalıpla temas ettiğinde ortamda su buharı oluşturur ve yüksek sıcaklık etkisiyle su buharı oksijen ve hidrojene ayrışır. Oksijen daha sonra alüminyum ile reaksiyona girer ve alümina (Al_2O_3) üretir. Aynı zamanda hidrojen de katılma fazında parçalarda gözenekli yapıların oluşmasına neden olur.

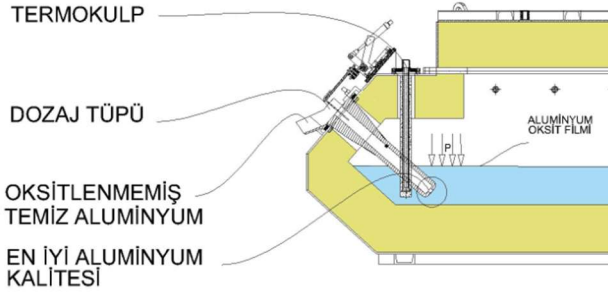
B. Fırının İçinde

Ergiyik maden fırın içinde oksijene maruz kaldığı zaman sıcak tutma ve boşaltma fazlarında alümina ortaya çıkar. Kapalı çevrim çalışan Encodos dozaj fırınlarında ise oksijen teması minimuma indirilerek Al_2O_3 oluşumu engellenmiştir. Encodos, tamamen kapalı sızdırmaz bir alüminyum bekletme fırınıdır. Yükleme sistemi, çift görevi olan bir yükleme hunisi vasıtasıyla gerçekleştirilir:

- Doldurma ağzı ergiyik seviyesi altındadır (bkz. Şekil-2) bu sayede Al_2O_3 ' ün ergiyik alüminyum ile temasını önlenir. Klasik üstten doldurmalı fırınlarda ise doldurma esnasında sıkışan havanın neden olduğu türbülanslar ergiyik içinde oksidasyona yol açar.
- Dozajlama işlemlerini durdurmaya gerek kalmadan fırını çalışırken kesintisiz şekilde yükleme yapılabilir.



Şekil-2. Doldurma Hunisi



Şekil-3. Yükselme Tüpü

İçinde ergiyik olan kapalı kap şeklindeki fırına 200 mbar' 1 aşmayacak şekilde basınçlı hava (veya alaşıma göre başka asal gazlar olabilir) uygulanır, bu da sıvı alüminyumun önceden belirlenmiş bir süre boyunca dozajlama tüpünden yükselmesini sağlar. Böylece her seferinde istenilen miktara denk gelen sıvı alüminyum fırından taşırılmış olur.

Dozaj tüpünün ağzının metalin içinde olması nedeniyle oksit tabakasını tüpün dışında kalır ve ergiyiğe alümina teması engellenir. Böylece sadece alüminyum oksit içermeyen kaliteli alüminyumun geçişine izin verilir. Ergiyik sıcaklığını ölçen termokupl dozajlama işlemi sırasında tam olarak alüminyumun alındığı noktaya yerleştirildiği için döküm sıcaklığı mükemmel bir şekilde kontrol edilebilmektedir. Bu sayede yüksek sıcaklıktan kaynaklanan alüminyum kayıpları da önlenmektedir (bkz. Şekil-3).

ENCODOS dozajlama fırını ve kalitesi

Günümüzde birçok işletmede halen eski teknoloji açık tip sıcak tutma ocakları kullanılmaktadır. Bu tip fırınlarda alüminyum oksijen ile direkt temas eder ve alümina oluşur; alümina ne kadar fazlaysa, yükleme kepçesi pota ya da fırın içine her daldığında bu Al_2O_3 tabakasını kırdığı için daha fazla sorun yaratır ve anında tekrar yenisi ortaya çıkar.



Yukarıda sıralanan metalürjik avantajlara ve dolayısıyla parçaların kalitesine ek olarak, geleneksel sıcak tutma ocaklarına kıyasla bugün bu tip dozaj fırınlarının kullanımını gerekli kılan ekonomik koşulları da göz önünde bulundurmamız zorundayız.

Bu avantajlar maliyette bir fark yaratabildikleri için dikkate değerdir. Dozaj ocağının maliyetler açısından iki temel avantajı vardır:

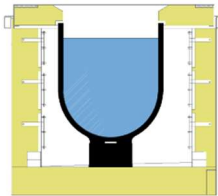
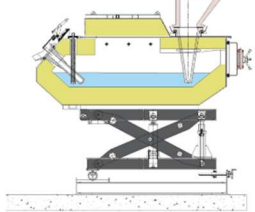
- 1/3 daha az elektrik tüketimi
- Daha az oksidasyon sayesinde %0,05' ten daha az alüminyum kaybı

ENCODOS dozaj fırınları ile geleneksel potalı ve havuzlu tip bekletme fırınları arasındaki işletme maliyeti karşılaştırması

Aşağıdaki veriler benzer özelliklere sahip tesislerde Encotherm' in yaptığı saha ölçümlerine dayanmaktadır. Tahmini birim enerji ve işçilik maliyetleri:

Enerji maliyeti kW/saat	0,15 €/saat
İşçilik maliyeti	21,00 €/saat
Potalı tip ocaklarda pota değişimi	1500 saat
Havuzlu tip fırınlarda refrakter değişimi	5 yıl
Encodos fırınlarda refrakter değişimi	10 yıl

1. 900 kg Dozaj Fırını (Encodos-900) ve 900 kg Potalı tip ocağın karşılaştırılması. Her ikisi de 900 ton BÜLHER pres ile çalışmaktadır.

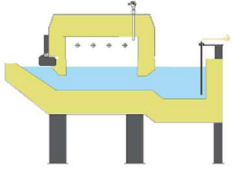
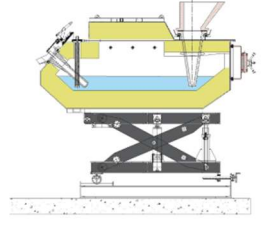
Ekstraksiyon rejimi yaklaşık her 50 saniyede 3,2 kg. 230 kg/saat ve 121,44 ton/ay eşdeğer çalışma koşullarında (24 saat/gün ve 22 gün/ay)			
		900 kg Potalı	Encodos-900
Elektrik Maliyeti	Sıcak tutmada elektrik tüketimi	30 kW/saat	8 kW/saat
	Aylık tüketim	15.849 kW/ay	4.224 kW/ay
	Toplam elektrik maliyeti	2.376,00 €/ay	663,60 €/ay
Bakım Maliyeti	Pota-dipçik sarfiyatı	4 set/yıl	0
	Pota-dipçik maliyeti	1.500 €/set	0
	İşçilik maliyeti	672 €	210 €
	Encodos-900 yedek parça maliyeti	0	2.000 €/yıl
	Isıya dayanıklı malzeme maliyeti	0	1.300 €/yıl

	Toplam Bakım Maliyeti	6.672 €/yıl	3.510 €/yıl
--	------------------------------	--------------------	--------------------

Bu karşılaştırma tablosuna göre Encodos dozaj fırını kullanarak ayda 1.742,40 € elektrik ve 264 € bakımdan tasarruf elde edebiliriz. Bu, **her ay 2.006 € veya yılda 24.071 € tasarruf** edilebileceği anlamına gelir. Bu miktarı fırınların ortalama kullanım ömürlerini (25 yıl) göz önüne alarak çoğaltırsak, **potalı ocak yerine dozaj ocağı tercih ederek 25 yıl içinde 601.770,00 € tasarruf** etmiş oluruz.

2. 1200 kg Havuzlu tip ocakla 900 kg Encodos-900 dozaj fırınının karşılaştırılması.

Her ikisi de bir STRA DGK800 preste çalışmaktadır.

Ekstraksiyon rejimi yaklaşık her 57 saniyede 5 kg. 316 kg/saat ve 167 ton/ay' a eşdeğer çalışma koşullarında (24 saat/gün ve 22 gün/ay)			
		1200 kg Havuzlu	Encodos-900
Elektrik Maliyeti	Sıcak tutmada elektrik tüketimi	20 kWsaat	8 kW/saat
	Aylık tüketim	10.560 kW/ay	4.224 kW/ay
	Toplam elektrik maliyeti	1.584,00 €/ay	663,60 €/ay
Bakım Maliyeti	Yedek parça maliyeti	1.880 €/yıl	2.000 €/yıl
	Isıya dayanıklı malzeme maliyeti	2.600 €/yıl	1.300 €/yıl
	Toplam Bakım Maliyeti	4.400 €/yıl	3.300 €/yıl

Encodos-900 dozaj fırını kullanarak ayda 950,40 € elektrik ve 92 € bakım tasarrufu elde edebiliriz. Bu nedenle, **her ay 1.042 € veya yılda 12.505 € tasarruf** edebiliriz. Bu miktarları fırınların tüm raf ömrü boyunca (25 yıl) düşünürsek, sonuçta **havuzlu tip bir ocak yerine dozaj fırını kullanırsak 25 yılda 312.620,00 € tasarruf** etmiş oluruz.

SONUÇ

Hem malzeme kalitesine etki eden metalürjik faydaları hem de çok düşük işletme maliyetleri nedeniyle enjeksiyon presleri başında dozaj fırınlarının kullanımı çok avantajlıdır. Bunun yanında kapalı çevrim sisteme sahip dozaj ocakları iş emniyeti açısından da açıkta maden tutan ve aktaran sistemlere oranla çok daha güvenlidir.