

Dumlupınar Gaz Atomizasyonu Ünitesi

DPT projesi desteği ile tasarlanarak kurulan gaz atomizasyon ünitesinin genel görünümü şekil 1’de verilmiştir. Dumlupınar Gaz Atomizasyon ünitesi altı ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler:

1. Kontrol Sistemi
2. Gaz Sistemi.
3. Ergitme.
4. Nozul.
5. Atomizasyon Kulesi.
6. Toz Tutma Bölümü



Şekil 1. Dumlupınar Gaz Atomizasyonu Ünitesinin genel görünümü.

Kontrol Sistemi

Kontrol panosu üzerine yerleştirilen göstergeler ve anahtarlar sayesinde atomizasyon işlem değişkenlerinin gözlenmesi ve kontrolü yapılmaktadır.

Kontrol panosu ve deney öncesinde kule içerisinde alınmış görüntü Şekil 2'de verilmiştir. Kule gözetleme penceresine yerleştirilmiş bir video kameradan alınan görüntü televizyondan takip edilerek atomizasyon işlemi kontrol edilmektedir.



Şekil 2. Kontrol panosu ve deney öncesi hazırlıktan bir görüntü.

Gaz sistemi

Atomizasyon gazı olarak azot ve argon gazı kullanılmıştır. Yapılan deneylerde azot gaz kaynağı olarak 200 bar işletme basıncına sahip paralel olarak bağlı 12 adet basınçlı çelik tüp paleti (Şekil 3a) kullanılmıştır. Argon gaz kaynağı olarak basınçlı argon tüpleri (Şekil 3.3b) kullanılmıştır. Atomizasyon basıncının ayarlanması, tüplerin çıkışına yerleştirilen bir regülatör ile yapılmıştır. Regülatör çıkışına bir küresel vana, vanadan sonra atomizasyon basıncını ölçmek amacıyla bir basınç algılayıcısı (pressure transmitter) yerleştirilmiştir. Nozula girişte en son noktada okunan dijital basınç değeri atomizasyon gaz basıncı olarak kabul edilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 3. Gaz kaynağı olarak kullanılan 12'li azot paleti (a) ve argon tüpleri (b).

Ergitme

Ergitme işlemi atomizasyon ünitesi üzerinde bulunan ergitme odası içerisine yerleştirilen rezistanslı bir fırın ile gerçekleştirilmiştir. Ergitme odası kapatılarak içeriye basınç uygulanabilecek şekilde tasarlanmıştır. Fırın içerisine paslanmaz çelikten imal edilmiş bir pota yerleştirilmiştir. Fırının üst kapağı sıvı metalin sıcaklığını ölçmek için kullanılacak ısı çiftinin geçebileceği şekilde delinmiştir. Böylelikle sıvı metal içerisine daldırılan ısı çifti yardımıyla sıvı metal sıcaklığı hassas bir şekilde ölçülmüştür. Isıtma işlemi $410^{\circ} C$ 'de gerçekleştirilmiştir (şekil 4).



Şekil 4. Ergitme odası ve ergitme fırınının görünüşü.

Metal akış kontrolü pota içerisine yerleştirilen açma-kapama çubuğu ile gerçekleştirilmiştir. Pota içindeki deliği kapatacak çapta bir seramik boru, pnömomatik olarak kontrol edilen bir mekanizma yardımıyla hareket ettirilerek sıvı metal akışı sağlanmıştır. Deneylerde, sağlık açısından, sahip olduğu düşük ergime sıcaklığı ve düşük yüzey gerilmesinden dolayı kalay atomize edilmiştir.

Nozul

Atomizasyon deneylerinde bu projede tasarlanarak imal edilen süpersonik geometriye sahip nozul kullanılmıştır. Süpersonik geometrili nozul yakından eşlemeli sisteme uygun olarak tasarlanmış ve imal edilmiştir. Nozul gaz çıkış noktasında $Ma=3.3$ olacak şekilde boyutlandırılmıştır. Metal akış borusu olarak 3 mm'lik iç çapa sahip seramik boru kullanılmıştır. Nozul açısı 26° ve nozul gaz çıkış alanı 9.35mm^2 ve 12.7mm^2 olacak şekilde ayarlanarak iki farklı gaz çıkış alanına sahip nozul elde edilmiştir. Tasarımın teorik altyapısı daha önceki bir çalışmada yayımlanmıştır (ÜNAL, 2005).

Atomizasyon kulesi

Atomizasyon işleminin gerçekleştiği bölümdür. Kule paslanmaz çelikten imal edilmiştir ve kule üzerinde atomizasyon işlemini görüntüleyebilmek için 3 adet gözetleme penceresi mevcuttur.

Sistem temizliği ve toz tutma

Toz toplama kabı (Şekil 5) ünitenin düşey olarak en alt kısmına yerleştirilmiştir. Toz toplama kabının iç kısmına tozların soğumasını hızlandırması amacıyla bakır plaka yerleştirilmiştir. Kule içerisindeki gazı dışarıya tahliye ederken içerisindeki tozları tutmak amacıyla siklon yerleştirilmiştir. Her deney sonrasında toz toplama kapları ve ünitenin alt kısmı sökülerek tozlar alınmış ve kulenin iç yüzeyleri temizlenerek yeni bir deney için tekrar kapatılmıştır.



Şekil 5. Toz toplama kabı ve siklonun görünümü.

Sıvı Metal Akış Debisinin Ölçümü

Kalay ile yapılan atomizasyon deneylerinde fırın potasına yaklaşık 1000 gr miktarında kalay yerleştirilerek ergitme işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneyler esnasında atomizasyon görüntüleri video-kamera yardımıyla kaydedilmiştir. Sıvı metalin ilk akışı ile sıvı metal akışının bitmesi arasında geçen süre dikkate alınarak sıvı metal akış süresi tespit edilmiş ve sıvı metal akış debisi hesaplanmıştır.