

Yıl 3 Year  
Sayı 13 Issue  
Mart 2010 March  
Nisan 2010 April

www.yuzeyislem-kumlama.com  
www.finishing-blasting.com

# Yüzey İşlem & Kumlama Dergisi

Surface Finishing & Blasting News

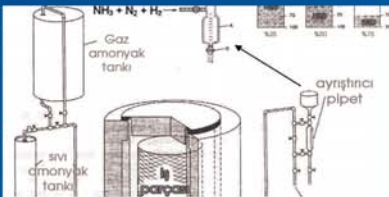
## İş Etiği

## Business Ethics



Dökümhanelerde Planlı Bakım Çalışmaları / Organized Maintenance Works in Foundries

Sayfa/Page 12



Nitrüleme ve Nitrokarbürleme / Nitriding and Nitrocarburation

Sayfa/Page 36



Kumlama Tekniğinde Enerji - Efisiyensi / Energy Efficiency in Shot Blasting

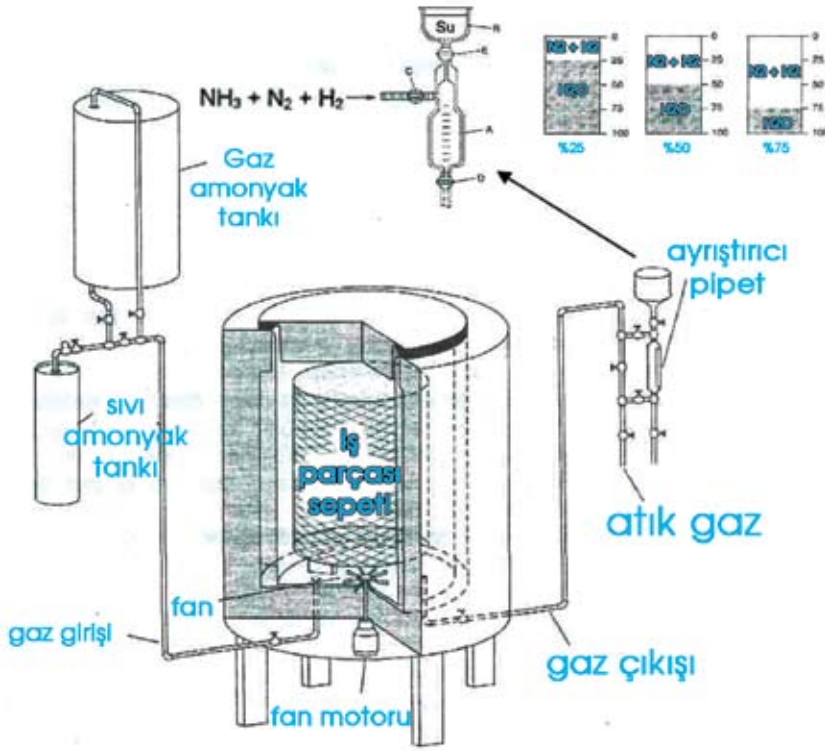
Sayfa/Page 40



Kaplama Kalınlığının Ölçümü / Coating Thickness Measurement

Sayfa/Page 52



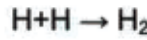
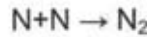
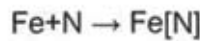
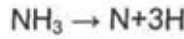


Şekil 2.91. Bir gaz nitrürleme fırını ve ayırıştırma pipetinin çalışma prensibi

etkileşimi sonucu katalitik olarak ayrışır.

3- Ayrışma esnada azot ve hidrojen atomları açığa çıkar. Azot atomlarının bir kısmı çeliğe nüfuz ederken geri kalanı moleküler azota (N<sub>2</sub>) dönüşür. Hidrojen atomları da birleşerek moleküler hidrojene (H<sub>2</sub>) dönüşürler. Hidrojen gazı çelik içine nüfuz etmez. Sadece azotun nitrürleme potansiyelini azaltıcı gaz (seyreltici gaz) olarak sistemde görev yapar. Atomik azotun ömrünün kısa olmasından dolayı, çelik yüzeyine azot difü-

yonunun devamını sağlamak için sisteme sürekli taze amonyak sevk edilir. Oluşan reaksiyonlar şöyledir.



4- Atık gazından oluşan bir karışımdır. Tablo 22'de amonyağın değişik yüzdelerde ayrışması sonucu ortaya çıkan atık gazın hacimsel değerleri verilmiştir. Amonyağın ayrışması yavaş

H<sub>2</sub> gazlarından oluşan bir karışımdır. Tablo 22'de amonyağın değişik yüzdelerde ayrışması sonucu ortaya çıkan atık gazın hacimsel değerleri verilmiştir. Amonyağın ayrışması yavaş bir süreç olduğundan, her durumda %20'den daha az amonyak ayrışmadan kalabilir. Çıkış gazının kimyasal bileşimi düzenli bir şekilde ayrıştırma pipetleri yardımıyla şu

şekilde tespit edilir:

- 1- Atık gaz, şekil 2.91 'de görüldüğü gibi pipetin içine sokulur.
- 2- Pipetin içine akıtılan su ile gaz karışımının içindeki amonyak suda çözünür.
- 3- Su, gaz karışımındaki NH<sub>3</sub>'ün işgal ettiği hacim kadar yükselir.
- 4- Azot ve hidrojen gazları suda çözünmediği için üstte kalır.
- 5- Pipetin üzerinde suyun yükseldiği yerde okunan değer NH<sub>3</sub>'ün ayrışma değeridir.
- 6- Artan işlem sıcaklığı ile beraber NH<sub>3</sub>'ün ayrışma hızı yükselir ve pipette okunan değer düşer.

### Sıvı ortamda (Erimiş tuz banyosunda) nitrürleme

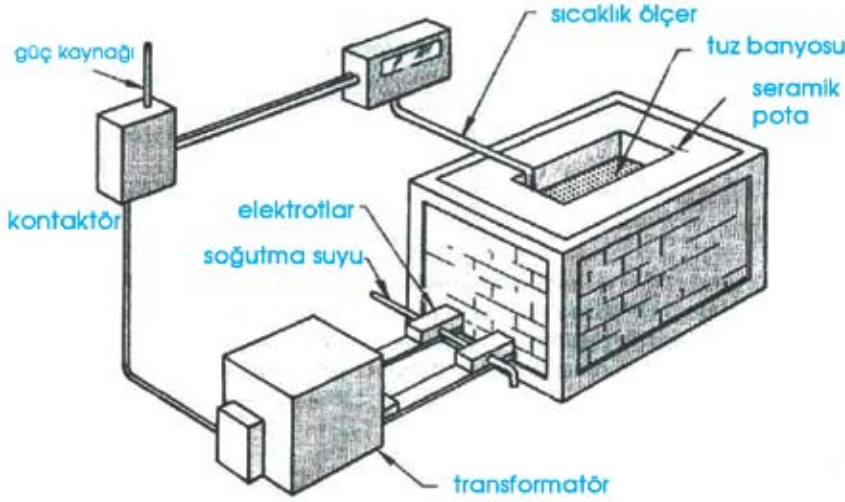
Sıvı ortamda nitrürleme yönteminde kullanılan tuz banyosu ortamı; sodyum siyanür (NaCN), pek az potasyum siyanür (KCN), potasyum klorür (KCl) ve bazı karbonatlardan (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> veya Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) oluşur. Sıvı nitrürleme işleminde kullanılan dışarıdan ısıtılmalı tip bir fırın şekil 2.92'de görülmektedir.

İşlem; 565-585°C sıcaklık aralığında siyanatın (NaCNO) katalitik olarak parçalanmasıyla oluşan azotun yüzeyden içeriye yayılması sonucu gerçekleşmektedir. Öncelikle parçaların işlem görmeyecek yüzeyleri bakır kaplama banyolarında kapatılır ve dışarıdaki bir ortamda parça 300-400°C sıcaklığa kadar ön ısıtma işlemine tabi tutulduktan sonra nitrürleme banyosuna sevk edilirler. İşlem süresi, parçalar nitrürleme sıcaklığına ulaştıktan sonra yaklaşık 1-3 saat kadar sürmektedir.

Nitrür tabakasının kalınlığı 20-100 mikron kadardır. Erimiş tuz banyosunda nitrürlemede azotun yanında karbonun da difüzyonu olacağından e-nitrürü yanında E-karbonitrürleri de oluşur. Oluşan nitrür tabakasının sertliği ve aşınma dayanımı çok yüksektir. Siğ derinlikli tabakadan dolayı yüksek yüzey basınçlarının olmadığı özellikle yüksek aşınma dayanımının istendiği yerlerde tercih edilmesi gereken bir yöntemdir. Atomik azotun kaynağı olan

NH <sub>3</sub> 'ün ayrışma miktarı (%)	Atık gazların miktarı (%)		
	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
15	85	3.75	11.25
30	70	7.50	22.50
45	55	11.25	33.75
65	35	16.25	48.75
85	15	21.25	63.75

Tablo 2.22. Nitrürleme işleminde amonyak gazının (NH<sub>3</sub>) ayrışması sonucu ortaya çıkan atık gazların miktarları

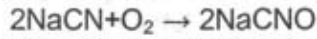


Şekil 2.92. Sıvı tuz banyosunda nitrüleme için dışarıdan ısıtmalı fırın tipi

NaCNO'nun oluşumu; Tenifer ve Sülfonitrasyon yöntemleriyle gerçekleşir.

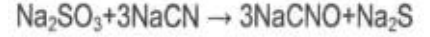
Tenifer yönteminde, banyo içine yağsız ve kuru hava verilerek siyanürle havanın oksijenin reaksiyonu sonucu banyoda yeterli miktarda siyanat teşekkül ettirilir.

Sülfonitrasyon'da ise, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> bile-



şiği ile reaksiyona giren siyanür ile banyo içinde siyanat ve kükürt bileşikleri oluşur. Böylece, karbonun yanında kükürtde yüzeyden içeriye difüze olur. Nitrür tabakasında oluşan kükürlü bileşikler, tabakanın sürtünmeye karşı olan direncini daha da artırır.

Her iki reaksiyonda da oluşan



NaCNO'nin katalitik olarak parçalanmasıyla azotun ve karbonun difüzyonu aşağıdaki reaksiyonla gerçekleşir.



Nitrüleme ve Nitrokarbürizasyon adlı teknik makale 'Aşınmaya Karşı Yüzey Mühendisliği Yöntemleri' adlı kitaptan alınmıştır.

Doç. Dr. Özkan Sarıkaya  
Sakarya Üniversitesi  
sarikaya@sakarya.edu.tr

**PAINTING & COATING**

when?  
where?  
how?  
which brand?  
used machine

www.  
finishing-blasting.  
com