

154454

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEMLERİNDE KANAL
MALZEMELERİNİN İNCELENMESİ**

Makina Müh. Ayça KOMAÇ

**FBE Makina Mühendisliği Anabilim Dalı İmal Usulleri Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayşegül AKDOĞAN

İSTANBUL, 2004

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	v
KISALTMA LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
2. MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ	2
2.1 Mutfak Tipleri	2
2.1.1 Küçük Mutfaklar	2
2.1.2 Orta Büyüklükteki Mutfaklar	5
2.1.3 Büyük Mutfaklar	7
2.2 Davlumbaz Seçimi	7
2.3 Hava Debisi Seçimi	8
2.3.1 Mutfak Alanına Göre	10
2.3.2 Hava Değişim Sayısına Göre	11
2.3.3 Mutfak Cihazlarının Cinsine ve Sayısına Göre	12
3. MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEM MALZEMELERİ	14
3.1 Kanal Malzemeleri	14
3.1.1 Malzeme Seçim Kriterleri	14
3.1.2 Galvaniz Sac	14
3.1.2.1 Sıcak Daldırma Yöntemi İle Galvaniz Kaplama İşlemi	15
3.1.2.1.1 Hazırlık	15
3.1.2.1.1.1 Yağ Giderme	15
3.1.2.1.1.2 Boya Temizleme	16
3.1.2.1.1.3 Kumlama	16
3.1.2.1.1.4 Dekapaj	16
3.1.2.1.1.5 Flakslama	17
3.1.2.1.2 Galvanizleme	19
3.1.2.1.3 Sıcak Daldırma Sonrasında Açığa Çıkan Problemler	22
3.1.2.1.3.1 Distorsiyon	22
3.1.2.1.3.2 Artıklar	23
3.1.2.1.4 Galvanizli Sac Yüzey Özellikleri	24

3.1.3	Siyah Sac	25
3.1.3.1	Dekapaj	25
3.1.3.2	Soğuk Haddelme	26
3.1.3.3	Elektrolitik Temizleme	27
3.1.3.4	Yeniden Kristalleştirme Tavı	27
3.1.3.5	Temper Hadde	29
3.2	Davlumbaz Malzemeleri	30
3.2.1	Malzeme Seçim Kriterleri	30
3.2.2	Östenitik Paslanmaz Çelikler	31
4.	MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ İMALATI	32
4.1	Kanal İmalatı	32
4.2	Davlumbaz İmalatı	32
5.	KOROZYON	34
5.1	Korozyon Türleri	34
5.1.1	Homojen Dağılımlı Korozyon	34
5.1.2	Galvanik Korozyon	35
5.1.3	Çukurcuk Korozyonu	35
5.1.4	Aralık Korozyonu	35
5.1.5	Seçici Korozyon	35
5.1.6	Tane Sınırları Korozyonu	35
5.1.7	Gerilmeli Korozyon	35
5.1.8	Erozyonlu Korozyon	36
5.2	Korozyona Karşı Korunma Yöntemleri	36
5.2.1	Uygun malzeme seçimi ve ekipmanın tasarımı	36
5.2.2	Ortamin Korozif Özelliğinin Değiştirilmesi veya İnhibitör İlavesi	37
5.2.3	Kaplamalar	38
5.2.3.1	Metal Kaplamalar	38
5.2.3.2	İnorganik Kaplamalar	39
5.2.3.3	Organik Kaplamalar	39
5.2.4	Anodik ve Katodik Koruma	39
5.3	Mutfak Havalandırma Sistemlerinde Korozyon	40
5.3.1	Kanal Malzemelerinde Korozyon	40
5.3.1.1	Galvaniz Sacın Korozyonu	40
5.3.1.2	Siyah Sacın Korozyonu	40
5.3.2	Davlumbazlarda Korozyon	40
5.3.2.1	Östenitik Paslanmaz Çeliklerin Korozyonu	40
5.3.3	Mutfak Havalandırma Sistemlerinin Temizliği İçin Kullanılan Kimyasal Ürünler	41
6.	DAVLUMBAZ SÖNDÜRME SİSTEMLERİ	42
6.1	Davlumbaz Söndürme Sistemleri Teknik Detayları	43
6.1.1	Söndürücü	43
6.1.2	Söndürücü Tüpü	43
6.1.3	Mekanik boşaltma düzeneği	43
6.1.4	İtici Azot Kartuşu	44
6.1.5	Boşaltma Nozulu	44
6.1.6	Algılama Sistemi	44
6.1.7	Algılama Hattı	45
6.1.8	Makaralı Dirsek	45

6.1.9	Boşaltma Hattı	45
6.1.10	Yardımcı Ekipmanlar	45
7.	DENEYSEL ÇALIŞMA	47
7.1	Mekanik Deneyler	47
7.1.1	Çekme Deneyi	47
7.1.2	Sertlik Deneyi	52
7.2	Korozyon Deneyleri	53
7.2.1	Endüstriyel Mutfak Ortamında Korozyon	53
7.2.1.1	Makroyapı İncelemesi	53
7.2.1.2	Ağırlık Kaybı Testi	55
7.2.2	Tuz Püskürtme Testi	56
8.	DENEY SONUÇLARI VE İRDELEME	60
8.1	Mekanik Deneyler	60
8.1.1	Çekme Deneyi	60
8.1.2	Sertlik Deneyi	63
8.2	Korozyon Deneyleri	64
8.2.1	Ağırlık Kaybı Testi	64
8.2.2	Tuz Püskürtme Testi	65
9.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	66
	KAYNAKLAR	68
	ÖZGEÇMİŞ	70

SİMGE LİSTESİ

°C	Sıcaklık birimi
Cl	Klor
Cr	Krom
Fmax	Maksimum çekme kuvveti
H ⁺	Hidrojen iyonu
H ₂	Hidrojen molekülü
HV	Vickers sertlik ölçüm değeri
Mg	Magnezyum
Re	Akma dayanımı
Rm	Çekme dayanımı
Ta	Tantal
Ti	Titanyum
Zn	Çinko



KISALTMA LİSTESİ

AISI American Iron and Steel Institute
ASTM American Society for Testing and Materials



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Küçük mutfaklarda davlumbaz uygulaması	2
Şekil 2.2 Orta büyüklükteki mutfaklarda davlumbaz uygulaması	5
Şekil 2.3 Davlumbazlarla ortamdan emilen ve ortama üflenen hava	6
Şekil 2.4 Endüstriyel mutfakta davlumbazdan emilen havanın bacadan atılması.....	6
Şekil 2.5 Endüstriyel bir mutfak uygulaması	7
Şekil 2.6 Aydınlatmalı davlumbaz	8
Şekil 2.7 Merkezi klima santrali ile mutfak havasının iklimlendirilmesi	9
Şekil 3.1 Deoksidan alüminyum ise çeliğin iç yapısı	19
Şekil 3.2 Deoksidan silisyum ise çeliğin iç yapısı	20
Şekil 3.3 Dekapaj hattının giriş ve çıkışında ruloların görünümü.....	25
Şekil 3.4 6'lı hadde görünümü	26
Şekil 3.5 6'lı hadde şematik resmi	27
Şekil 3.6 Tav kaidesi üzerinde rulonun görünümü.....	28
Şekil 3.7 Rulo üstündeki gömlek içine nötr gaz verilmesi.....	28
Şekil 3.8 Tav fırını görünümü	29
Şekil 3.9 Soğutma çanı görünümü.....	29
Şekil 3.10 Temper hadde görünümü.....	30
Şekil 4.1 Davlumbaz tavan sacının üzerine yerleştirilen aspiratör.....	33
Şekil 4.2 Davlumbaz tavan sacının üzerine yerleştirilen aspiratörün şematik resmi	33
Şekil 6.1 Davlumbaz söndürme sistemleri şematik resmi.....	43
Şekil 7.1 Plaka sactan çekme numunesinin çıkartılması	47
Şekil 7.2 Standart çekme numunesi	48
Şekil 7.3 Sırasıyla 0 ve 2 haftalık galvaniz sac numunelerin çekme eğrileri	50
Şekil 7.4 Sırasıyla 3 ve 4 haftalık galvaniz sac numunelerin çekme eğrileri	50
Şekil 7.5 365 haftalık (sırasıyla davlumbaz başından ve 70 cm. ilerisi) galvaniz sac numunelerin çekme eğrileri	50
Şekil 7.6 365 haftalık (davlumbazın 2m. ilerisi) galvaniz sac numunenin çekme eğrisi	51
Şekil 7.7 Sırasıyla 0 ve 2 haftalık siyah sac numunelerin çekme eğrileri	51
Şekil 7.8 Sırasıyla 3 ve 4 haftalık siyah sac numunelerin çekme eğrileri	51
Şekil 7.9 365 haftalık (kanaldan çıkartılmış) siyah sac numunenin çekme eğrisi.....	52
Şekil 7.10 Ocak üzerine asılan numunelerin yerleşim planı	53
Şekil 7.11 Davlumbaza 2 hafta süreyle asılan, sırasıyla galvaniz ve siyah sac numuneler.....	54
Şekil 7.12 Davlumbaza 3 hafta süreyle asılan,sırasıyla galvaniz ve siyah sac numuneler.....	54
Şekil 7.13 Davlumbaza 4 hafta süreyle asılan, sırasıyla galvaniz ve siyah sac numuneler.....	55
Şekil 7.14 Tuz püskürtme cihazı ve teste tabi tutulan deney numuneleri	56
Şekil 7.15 Sırasıyla 12 saat ve 24 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan galvaniz sac numuneler	57
Şekil 7.16 Sırasıyla 36 saat ve 48 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan galvaniz sac numuneler	57
Şekil 7.17 Sırasıyla 60 saat ve 72 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan galvaniz sac numuneler	57
Şekil 7.18 Sırasıyla 12 saat ve 24 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan siyah sac numuneler	58
Şekil 7.19 Sırasıyla 36 saat ve 48 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan siyah sac numuneler	58
Şekil 7.20 Sırasıyla 60 saat ve 72 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan siyah sac numuneler	59
Şekil 8.1 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak Fmax değişimi.....	60
Şekil 8.2 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak Fmax değişimi	61

Şekil 8.3 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak % uzama değişimleri	62
Şekil 8.4 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak % uzama değişimleri	62
Şekil 8.5 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak vickers sertlik ölçüm değerlerinin değişimi	63
Şekil 8.6 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak vickers sertlik ölçüm değerlerinin değişimi	63
Şekil 8.7 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak ağırlık kayıpları	64
Şekil 8.8 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak ağırlık kayıpları.....	64
Şekil 8.9 60 saat tuz püskürtülen galvaniz sac yüzeyindeki çizgin görünümü	65
Şekil 8.10 60 saat tuz püskürtülen galvaniz sacın yüzeyindeki çizik olmayan kısım	65



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 Bina kat sayısına göre baca çapı ölçüleri	3
Çizelge 2.2 Bina kat sayısına göre şönt ve ana baca ölçüleri	4
Çizelge 2.3 Mutfak alanına göre egzost debisi tespiti	11
Çizelge 2.4 Hava değişim sayısına göre egzost debisi tespiti	11
Çizelge 2.5 Mutfak cihazlarının tip ve büyüklüğüne göre egzost debisi miktarı	12
Çizelge 7.1 Galvaniz sac numunelerin çekme deneyi değerleri	49
Çizelge 7.2 Siyah sac numunelerin çekme deneyi değerleri	49
Çizelge 7.3 Numunelerin vickers sertlik ölçüm değerleri (HV ₁₀)	52
Çizelge 7.4 Galvaniz sac numunelerde ağırlık kaybı testi ölçüm değerleri	56
Çizelge 7.5 Siyah sac numunelerde ağırlık kaybı testi ölçüm değerleri	56



ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında gerekli tüm desteği veren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ayşegül Akdoğan'a, en içten teşekkürlerimi sunarım.

Numunelerin hazırlanması ve deneylerin yapılması sırasındaki yardımlarından dolayı, Sayın Prof.Dr.Müzeyyen Marşoğlu'na ve Sayın Prof.Dr.Ahmet Topuz'a, Teknisyen İbrahim Keskin'e çok teşekkür ederim.

Teknik konulardaki yardımlarını esirgemeyen, Ceylan Inter-Continental Hotel teknik servis personeline, Teknik Müdür Yardımcısı Elk. Müh. Ali Yıldırım'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm hayatım boyunca hep daha iyiyi hedeflemem için yol gösteren aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

Gelişen teknoloji ile birlikte mutfakların yapısı ve ihtiyaçları da değişmektedir. Endüstriyel mutfaklarda pişirme kokularının dış hacimlere yayılmaması, pişirme cihazlarından çıkan ısı ve nemin mutfak çalışanlarına, mutfak araç gereç ve yiyecek maddelerine zarar vermemesi açısından havalandırmanın önemi büyüktür.

Mutfak havalandırma kanal malzemeleri için korozyon direnci büyük önem taşımaktadır. Ayrıca endüstriyel mutfaklarda çok sık görülen davlumbaz yangınlarının yol açtığı ekonomik kayıpların önüne geçilebilmesi için malzeme seçiminde çok dikkatli olunmalıdır.

Bu amaçla, yapılan çalışmada farklı iki kanal malzemesi, 0, 2, 3, 4, 365 haftalık sürelerle korozyona tabi tutularak mekanik özellikler ve korozyon dirençleri belirlenmiştir. Deneyler sonucunda elde edilen verilerin ışığında, siyah sacın özellikle endüstriyel mutfak havalandırma kanallarında kullanılması gerektiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kanal malzemeleri, havalandırma sistemleri, galvaniz sac, siyah sac, davlumbaz, korozyon



ABSTRACT

With the latest developments in the technology, the kitchen concept and its requirements are changing. Proper ventilation is of utmost importance in the kitchens in order to prevent food smell from spreading and to prevent the heat and humidity originating from the cooking equipment so that no damage on these equipments, kitchen staff and food material will happen.

It is vital that the kitchen ducts are made of corrosive resistant material. Furthermore, in order to prevent big losses due to kitchenhood fires in the industrial kitchens, it is of vital importance to choose the right material .

For this purpose, two different duct materials were tested for the periods of 0, 2, 3, 4 and 365 weeks to determine their corrosive resistance and mechanical properties.

The test results revealed that black steel sheet metal should be used for the industrial kitchen ducts.

Key words: Duct materials, ventilation systems, galvanised sheet, black steel sheet, kitchen hood, corrosion.



1. GİRİŞ

Endüstriyel mutfaklardaki çalışma şartları, yemek ve bulaşık kokuları, fazla nemli hava ve sıcaklık nedeniyle ağırdır. Bu açıdan havalandırmanın ve davlumbazların görevi; pişirme cihazlarından yayılan ısı ve nemi mutfak çalışanlarına, mutfak araç, gereç ve yiyecek maddelerine zarar vermeyecek değerlere düşürmek, yemek kokularının kontrolü ve komşu hacimlere geçişini önlemektir.

Piştirme sonucu yağ, ısı, buhar, koku ve tehlikeli gazlar açığa çıkar. Bir ev mutfağında bir yıllık piştirme işlemi sonucunda 6 litreden fazla gaz haline gelmiş yağ oluşur, su buharıyla birlikte her değdiği yere yapışarak sert bir film tabakası oluşur. Endüstriyel mutfaklarda bu değer çok daha fazladır. Mutfak havalandırması, mutfak hijyeninin sağlanması, biriken yağların oluşturabileceği risklerin minimize edilmesi ve koku dağılımının kontrolü açısından şarttır.

Günümüzde, çeşitli kriterler gözönüne alınarak farklı malzeme, dizayn ve kalitede havalandırma sistemleri imal edilmektedir. Ancak, havalandırmadan istenen verimin alınabilmesi için, malzemenin iyi tanınması gerekmektedir.

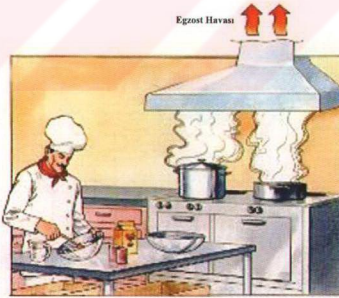
2. MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ

2.1 Mutfak Tipleri

Mutfaklar, havalandırma sisteminin kapasitesine göre 3 grupta incelenebilir;

2.1.1 Küçük Mutfaklar

Konutlar, küçük restoranlar, küçük otellerdeki mutfaklar bu gruba girmektedir. Bu tip mutfaklarda 2-3 saatlik bir çalışmada 0.5-1 kg/h su buharı oluşması, mutfak havalandırmasında dikkate alınmalıdır. Konut mutfaklarının havalandırılmasında pencere ve baca havalandırması en uygun çözüm olduğundan, mutfak penceresi havalandırması kanatlı veya menfezli olarak projelendirilmelidir. Mutfağın etkin şekilde havalandırılmasının sağlanması için, mutfağın büyüklüğüne ve kullanım şekline bağlı olarak, dış duvarlara, pencere veya mutfak havalandırma bacasına, saatte 20-30 defa hava değişimi sağlayabilen, olabildiğince devir sayısı ayarlanabilir bir aspiratör yerleştirilmelidir. Konutlarda en yaygın kullanılan yöntem ocak üstü aspiratörlerdir. Aspiratör debisi $360\text{m}^3/\text{h}$ değerini sağlayabilmelidir, ayarlanabilir olmalıdır. Aspiratör dolap içinde kalıyorsa alt noktası yerden 1.60m. olabilir. Fırından taşma varsa bu yükseklik biraz daha fazla olabilir. Havalandırma kapının ters köşesinden yapılmalı, fırın da bu bölgeye konulmalıdır. Doğal hava girişi için mutfak kapısı altında yeterli açıklık bulunmalıdır.



Şekil 2.1 Küçük mutfaklarda davlumbaz uygulaması [5]

Aspiratör baca bağlantıları 125mm. çapındaki çelik kanallarla yapılmaktadır. Esneme kaabiliyeti yüksek alüminyum kanallar kir toplanması nedeniyle önerilmemektedir. Bunun

yanısına PVC kanallar ise yangın tehlikesi ve ses iletiminin fazla olması nedeniyle kullanılmamaktadırlar. Yemek pişirme sonucu filtre kağıdı ve baca bağlantısında biriken yağ tabakası, ocaktan ulaşan bir kıvılcım ile tutuşabilmektedir.

Her konut için en az 14 x 14 cm² veya 14 x 20 cm² net kesitli, dolu tuğladan yapılmış sızdırmaz, bağımsız veya şönt baca öngörülmektedir. İdeal olan her dairenin bağımsız bacası olmasıdır. Bu durumda, binanın kat sayısına bağlı olarak gerekli baca çapları Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Bina kat sayısına göre baca çapı ölçüleri(Isısan, 2001)

KAT SAYISI	BACA ÇAPI
3	14 cm
6	15 cm
10	16 cm
14	17 cm
19	18 cm
20	19 cm

Genellikle apartmanlarda ortak baca kullanılmaktadır. Ortak bacalar, kokunun bir kattan diğerine taşınmaması için mutlaka şönt baca biçiminde olmalıdır. Katlar arası yükseklik dikkate alındığında, şönt baca uzunluğu 2m.mertebesinde olmalıdır. Dolayısıyla aspiratör kanalının bağlandığı şönt baca, yaklaşık 2m. yükseldikten sonra ortak ana bacaya açılmaktadır. Böyle bacalarda, aynı ana ortak bacaya üst üste 7 kattan fazla şönt baca bağlanmamalıdır. Dolayısıyla 7 katın üzerindeki apartmanlarda birden fazla ortak baca olmalıdır.

Çizelge 2.2 'de kat sayısına göre şönt baca ve ana baca boyutları verilmiştir.

Çizelge 2.2 Bina kat sayısına göre şönt ve ana baca ölçüleri (Isısan, 2001)

KAT SAYISI	ŞÖNT BACA		ANA BACA		ANA BACA SAYISI	ANA BACAYA BAĞLANAN KAT SAYISI
	Kesiti(cm ²)	Çapı(cm)	Kesiti(cm ²)	Çapı(cm)		
2	123	12.5	490	25	1	2
3	123	12.5	625	28	1	3
4	123	12.5	700	30	1	4
5	123	12.5	700	30	1	5
6	123	12.5	700	30	1	6
7	123	12.5	700	30	1	7
8	123	12.5	700	30	2	4 + 4
9	123	12.5	700	30	2	4 + 5
10	123	12.5	700	30	2	5 + 5
11	123	12.5	700	30	2	5 + 6
12	123	12.5	700	30	2	6 + 6
13	123	12.5	700	30	2	6 + 7
14	123	12.5	700	30	2	7 + 7
15	123	12.5	700	30	3	5 + 5 + 5
16	123	12.5	700	30	3	5 + 5 + 6
17	123	12.5	700	30	3	5 + 6 + 6
18	123	12.5	700	30	3	6 + 6 + 6
19	123	12.5	700	30	3	6 + 6 + 7
20	123	12.5	700	30	3	6 + 7 + 7

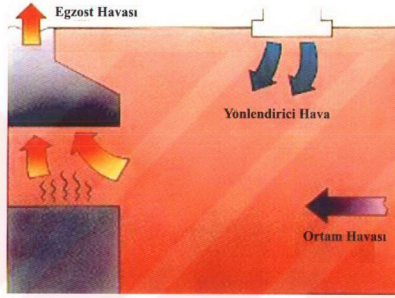
Küçük mutfaklarda aspiratörün, kanalla dışarı uzatılarak binanın dışına konması, sesin dışarıda kalması ve kanaldan dışarı sızmanın engellenmesi açısından faydalıdır.

Havalandırma kanalı 2.5mm. et kalınlığındaki DKP saçtan yapılmalı, bağlantılar flanşlı yapılacaksa, amyant conta kullanılmalı, tutuşma riskini azaltmak için üzerine 5 cm. veya daha kalın taş yünü sarılmalı, daha sonra alüminyum folyo ve alüminyum levha ile kaplanmalı,

dirseklerden sonra temizleme kapağı olmalıdır. Bu kapak yine amyant contalı olmalıdır(Küçükçalı, 2001).

2.1.2 Orta Büyüklükteki Mutfaklar

Lokanta, restoran, kafeterya ve otel mutfakları bu gruba girmekte olup fırınlar, ocaklar, fritözler, devrilir tavalar, kaynatma tencereleri, bulaşık makineleri vb. ana ekipmanlardır. Bu boyuttaki mutfaklarda aspiratörün emiş kapasitesi, küçük mutfaklara göre daha fazla seçildiğinden, sirkülasyon için, emilen hava miktarı kadar, ortama, şartlandırılmış taze hava verilmelidir. Aksi takdirde mutfak ile komşu hacimler ve dış ortam arasında büyük basınç farkları ve istenmeyen hava hareketleri oluşur.



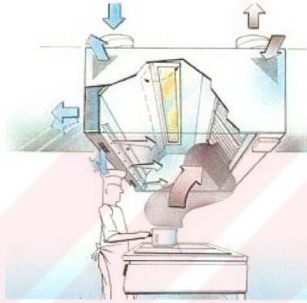
Şekil 2.2 Orta büyüklükteki mutfaklarda davlumbaz uygulaması[9]

Geçmiş yıllarda mutfaklarda, verileden daha fazla hava emerek, negatif basınç yaratma uygulamasından günümüzde vazgeçilmiştir. Böylece komşu yemek salonlarındaki veya diğer hacimdeki kirlenmiş havanın mutfağa emilmesi engellenmektedir. Mutfağa beslenen taze hava kış aylarında, santralde ortam sıcaklığına kadar ısıtılmakta, yazın ise mutfaktaki sıcaklık kontrolü havalandırma miktarı ile gerçekleştirilmektedir. Daha iyi uygulamalarda ise klima santrali kullanılmakta ve hava soğutulmaktadır. Ayrıca taze hava santralinde en az EU3 kalite filtre kullanılmalı gerekmektedir.

Egzost kanalları siyah sacdan, sızdırmaz, mümkün olduğunca dairesel kesitli, kolay temizlenebilmesi için, kısa mesafeli ve eğimli olmalıdır. Egzost kanallarından yağ ve buhar sızmasının olması kesinlikle istenmemektedir. Kanallarda ya temizleme kapağı yada yangın damperi bulunması zorunluluğu yangın yönetmeliğinde belirtilmiştir. Soğuk hacimden geçen

egzost kanalları yoğuşmaya karşı izole edilmelidir. Mutfakta oluşan buharın, oluşum noktasında yakalanması için kullanılan davlumbazlar, sık sık kirlendikleri için sürekli ve kolay temizlenebilecek biçimde yapılmalı ve uygun ölçü, biçim ve nitelikteki yağ filtreleri kullanılmalıdır.

Davlumbazlar ile kokunun, ısının ve nemin mutfak içine dağılmadan ocak üzerinde yakalanma imkanı vardır. Davlumbazlarla gerçekleştirilen lokal havalandırma sayesinde, emilen hava miktarlarını ayarlamak mümkün olabilmektedir.



Şekil 2.3 Davlumbazlarla ortamdaki emilen ve ortama üflenen hava[10]

Ayrıca rüzgar yönü dikkate alınarak egzost havası; bacadan çatı üzerindeki en yüksek noktadan dikey olarak 10-13 m/s hızla atılmalıdır. Böylece kokunun komşu yapıları rahatsız etmesi önlenir.

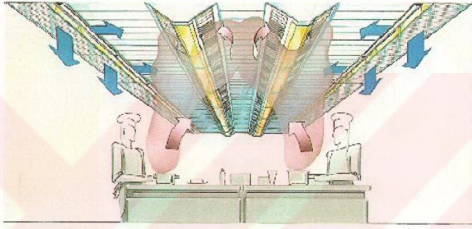


Şekil 2.4 Endüstriyel mutfakta davlumbazdan emilen havanın bacadan atılması[9]

2.1.3 Büyük Mutfaklar

Kışlalar, hastaneler, fabrikalar, okullar ve büyük oteller gibi uygulamalar bu gruba girmektedir. Burada, ana mutfak dışında bir takım yan odalar bulunmaktadır. Büyük mutfaklarda, ana ekipmanın yanında büyük karavanlar da, özellikle kapakları açıldığında önemli ısı ve koku kaynağıdır.

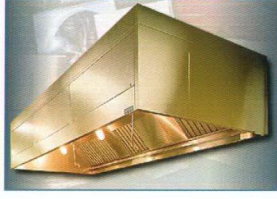
Modern uygulamalarda genelde tavan duvardan duvara emiş ağızları ile kaplıdır. Yağ filtreleri yüksek (%99.5) verimlidir ve kolayca çıkarılıp yıkanabilir tiptedir. Taze hava her iki yandan çalışma tezgahları üzerine verilmektedir. Büyük mutfaklarda son yıllarda ısı tasarruflu davlumbazlar çok kullanılmaktadır.



Şekil 2.5 Endüstriyel bir mutfak uygulaması (entegre tavan)[9]

2.2 Davlumbaz Seçimi

Genel olarak davlumbaz konstrüksiyonunun AISI 304 (18/8 Cr-Ni) paslanmaz çelik ve profilden olması, ayrıca kolay temizlenebilir olması, yağ kanalında biriken yağların tahliyesini sağlayan küresel vanalara sahip olması istenmektedir. İsteğe göre özel etanj tip armatürlerle aydınlatma yapılabilir.



Şekil 2.6 Aydınlatmalı davlumbaz [1]

Davlumbazlarda 40 x 50 cm. veya 50 x 50 cm. boyutlarında filtreler kullanılmaktadır. Bu filtrelerden hava 1-1.5 m/s hızla ve yaklaşık olarak 600-800m³ /h debi ile geçmektedir. Filtreler, sistemde yaklaşık olarak 1.8-2 mmSS(18-20Pa) basınç kaybına neden olmaktadır. Filtreler; alev tutuculu, kolay takılıp çıkartılabilen, 18/8 Cr-Ni paslanmaz çelikten yapılmalı , oluşan yağların yağ kanallarında birikmesini sağlayabilme ve kolay temizlenebilme özelliklerine sahip olmalıdır.

Konut tipi mutfak davlumbazlarında;

Genel olarak davlumbazlar karbon filtreli ve baca bağlantılıdır. Karbon filtreli olanlar, kirli havayı filtre ederler ve aynı ortama tekrar vermektedirler. Metal ya da kağıt esaslı filtreler de bu görevi yaparlar ancak sık sık değiştirilmeleri gerekmektedir. Baca bağlantılı davlumbazlar ise; önce antigrasyon filtre ile filtrasyonu, daha sonra da boru ile dışarıya verilmesini sağlar.

Mutfağa en uygun davlumbaz seçilirken ne tür yemek alışkanlıklarının olduğu ve mutfağın ölçüleri düşünülmelidir. Ortalama büyüklükte bir mutfak ve 4 kişilik bir aile için ideal olan 300-400m³/h emiş gücü olan modellerdir. Aydınlatması, ayar düğmesi ve görünümü, zevke bağlıdır. Metal filtrelerin bulaşık makinelerinde yıkanabilir olması ve gürültüsüz çalışması kullanım rahatlığı sağlayan önemli unsurlardandır.

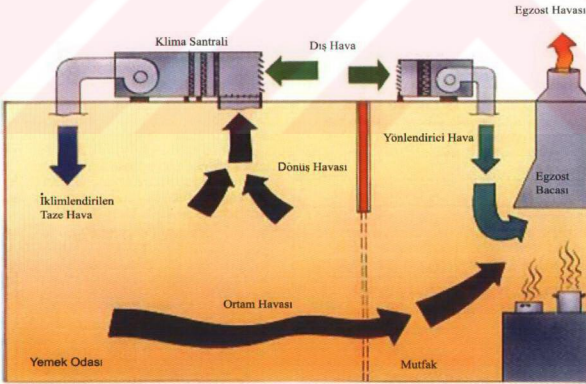
2.3 Hava Debisi Seçimi

Mutfaklarda havalandırma için gerekli taze hava ve egzost havası debisi, mutfak alanı (m²) başına m³/h olarak ifade edilmektedir.

Geçmiş yıllarda, mutfakta alçak basınç oluşturmak için gerekli taze hava; egzost havasından daha az tutulurdu. Günümüzdeki uygulamalarda ise, eşit hava miktarları öngörülmektedir.

Dolayısı ile mutfakta nötr basınç söz konusudur. Alçak basınç sadece küçük mutfaklarda uygulanmaktadır. Ayrıca hijyenik olarak kritik bölümler (soğuk mutfak,et hazırlama gibi) daha fazla taze hava ile beslenmektedir. Bu fazlalık diğer bölümlerde dengelenmektedir. Yükün az olduğu zamanlarda debi vantilatör ve aspiratördeki hız anahtarları vasıtası ile azaltılabilir. Mutfaklarda müsaade edilen gürültü seviyesi 50-60dbA mertebesindedir.

Büyük mutfaklarda, davlumbazdan emilmesi gereken lokal havalandırma havası, mutfağın ihtiyacı olan taze hava miktarından çok fazla ise tasarruflu davlumbazlar kullanılmaktadır. Mutfaktan egzost edilmesi gerekli havanın, ancak %20-30 oranında bir kısmına karşılık gelen taze hava, merkezi havalandırma santralinden şartlandırılmış olarak karşılanmaktadır. Bu hava, mutfak ortamının ısıtma veya soğutma ihtiyacını karşılayacak biçimde şartlandırılmıştır. Geri kalan %70-80 oranında şartlandırılmamış taze hava, özel besleme fanı ile davlumbaza gönderilmektedir. Davlumbaz kenarlarından bir jet halinde davlumbaz egzost ağzına doğru üflenen bu hava ve bununla beraber odadan emilen %20-30 mertebesindeki ortam havası egzost fanı ile dışarı atılmaktadır. Kenarlardan üflenen hava jetinin yaptığı induksiyon etkisi ile ocak veya fırın şeklindeki kaynak üzerindeki kirli hava, etkin bir biçimde davlumbaza doğru emilmektedir. Böylece havalandırma için gerekli olan havanın hepsi ısıtılıp soğutulmadığından bu cihazlarda büyük enerji tasarrufu yapılır.



Şekil 2.7 Merkezi klima santrali ile mutfak havasının iklimlendirilmesi[5]

Bu cihazların bir başka türü de tamamen mutfağa ait olarak dizayn edilmiş bağımsız

sistemlerdir. Besleme fanı ile emilen taze havanın; %20 mertebesindeki kısmı kışın ısıtılarak yazın ise soğutulmuş olarak odanın klima ihtiyacını sağlarken, %80 oranındaki bölümü ise yukarıda bahsedildiği gibi şartlandırılmadan davlumbaz içine üflenmektedir. Bu sistemin ayrıca serbest soğutma adı verilen free cooling özelliği vardır. Yazın entalpi sensör, dış hava şartlarının iç havadan daha soğuk olduğunu belirlediğinde, sistem %100 dış hava ile çalışmaya başlar. Yani bu durumda dıştan alınan taze havanın tamamı odaya üflenir. Böylece ara mevsimlerde ve geceleri soğutma enerjisi harcamadan soğutma yapmak mümkün olmaktadır.

Mutfaklarda egzost edilen hava; mutfak alanına, hava değişim sayısına ve mutfak cihazlarının sayısı ve cinsine göre 3 farklı yöntemle belirlenmektedir.

2.3.1 Mutfak Alanına Göre

Projelendirilmemiş ve sadece ana hatları belirlenmiş olan mutfaklarda egzost debisinin mertebesini belirlemek için kullanılan bu yöntemde, mutfak alanlarından yola çıkılmaktadır. Bu şekilde ifade edilmiş havalandırma havası debileri Çizelge 2.3'te verilmiştir. Bu değerlerden yararlanarak ortamdaki hava değişim sayısı da bulunabilir.

Çizelge 2.3 Mutfak alanına göre egzost debisi tespiti(Isısan,2001)

MUTFAK ÇEŞİTLERİ	TÜM ALANDA	MUTFAK KISIMLARI			
		PİŞİRME ALANI	KIZARTMA-FIRIN ALANI	BULAŞIKHANE	YAN ODALAR
	m ³ /h m ²	m ³ /h m ²	m ³ /h m ²	m ³ /h m ²	m ³ /h m ²
İmbis	80	80	120		
Lokanta, kafeterya	60	60	120		
Kantin, gazino	90	90	120	120	45
Hastaneler					
Ana mutfak	90	90	120	120	45
İstasyon, dağıtım mutfakları	60	60			
Huzur ve tatil evleri	60	60	120	120	45
Hazırlama mutfağı	80	80	120	120	60
Soğuk odalar, merkezi hizmet mutfağı	90	90	120		60

2.3.2 Hava Değişim Sayısına Göre

Genellikle mutfak havalandırma projesi yapılırken, mutfakta kullanılacak cihazların tip ve sayıları, bunların nerelere yerleştirileceği belli olmadığından egzost edilecek havanın miktarı hava değişim sayısına göre tespit edilmektedir(Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4 Hava değişim sayısına göre egzost debisi tespiti(Isısan,2001)

MUTFAK TİPİ	MUTFAK YÜKSEKLİĞİ(m)	SAATTEKİ HAVA DEĞİŞİM SAYISI
Konutlar, villalar, küçük mutfaklar	2.5 - 3.5	25-15
Lokanta, oteller, kantinler, Orta büyüklükteki mutfaklar	3.0 - 4.0 4.0 – 6.0	30-20 20-15
Hastane ve kışlalar, büyük mutfaklar	3.0 – 4.0 4.0 – 6.0 6.0- ...	30-20 20-15 15-10
Diyet mutfakları	3.0 – 4.0	20-15
Bulaşıkhaneler	3.0 – 4.0 4.0 – 6.0	20-15 15-10
Soğuk mutfaklar	3.0 – 4.0 4.0 – 6.0	8-5 6-4
Kızartma hacimleri (Fırınlı Hacimler)	3.0 – 4.0 4.0 – 6.0	15-8 8-6
Temizlik odaları	----	5

2.3.3 Mutfak Cihazlarının Cinsine ve Sayısına Göre

Hava debilerinin belirlenmesinde en uygun ve hassas yöntem, mutfak cihazlarının sayısı, cinsi ve büyüklüğü göz önüne alınarak yapılan hesaplamalardır. Mutfak ile ilgili yer belirlenmiş, proje yapılmış; cihazların cins ve sayıları belirlenmiş ise, mutfaktan egzost edilecek havanın miktarı Çizelge 2.5 yardımıyla tespit edilmektedir. Çizelge 2.5 kullanılırken büyük mutfaklar için 0.5-0.8, küçük mutfaklar için ise 0.8-1 mertebesinde bir eş zaman faktörü göz önüne alınmalıdır. Mutfaklarda ihtiyaçtan fazla egzost yapılması; açıkta duran sebze, meyve ve diğer yiyeceklerin nemini çabuk kaybederek tazeliğinin bozulmasını, mutfak personeline sağlık sorunları yaşamasını ve gereksiz enerji sarfiyatı meydana getirmesine neden olmaktadır.

Çizelge 2.5 Mutfak cihazlarının tip ve büyüklüğüne göre egzost debisi miktarı(Isısan, 2001)

MUTFAK CİHAZI	TİPİ VE BÜYÜKLÜĞÜ	HAVA MİKTARI (m ³ / h)
Kuzine	Kömürlü	3000
Kuzine	Gazlı	1500
Kuzine	Elektrikli	1000
Piştirme Kazanı	100 litre	300
Piştirme Kazanı	200 litre	600
Piştirme Kazanı	500 litre	1000
Piştirme Kazanı	1000 litre	1500
Kızartma Tavası	Gazlı	450
Kızartma Tavası	Elektrikli	300
Benmari	Gazlı	450
Benmari	Elektrikli	300
Kızartma Fırını	Temel yüzeyine bağlı olarak	1m ² ocak yüzeyi için 1000
Kahve Piştirme makinesi	Gazlı	450
Kahve Piştirme makinesi	Elektrikli	300
Tost makinesi	2 kW	800
Şiş ve Izgara	Gazlı	1 m ² ocak yüzeyi için 3000
Şiş ve Izgara	Elektrikli	1 m ² ocak yüzeyi için 2000
Devrilir Tencere	10 litre	200
Devrilir Tencere	20 litre	300
Devrilir Tencere	30 litre	500

3. MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEM MALZEMELERİ

Mutfak havalandırma sistemleri, havalandırma kanalları ve davlumbaz olarak iki bölümde incelenmektedir.

3.1 Kanal Malzemeleri

3.1.1 Malzeme Seçim Kriterleri

Yangın yönetmeliği 4. bölüm madde 58'de mutfak havalandırma kanallarınının 3mm. siyah sactan kaynaklı imal edilmesi ve izolasyonunun yanmaz malzeme ile yapılması şartı bulunmaktadır. Ancak pratikte birçok endüstriyel mutfağın havalandırma kanalı, gerek imalat kolaylığı ve gerekse ucuz olması nedeniyle 1mm. galvaniz sactan, flanşlı veya çerçeveli olarak imal edilmektedir. Birim fiyat olarak galvaniz sac, siyah sactan daha pahalıdır. Ancak siyah sac 3mm. olarak imal edilirse hem malzeme fiyatı olarak galvanizin 2 katı olacaktır, hemde bu et kalınlığından dolayı kanal ağırlaşacağından, imalatı ve montajı son derece zor olacaktır. Bu sebeplerden ötürü mutfak havalandırma kanalları, galvaniz sactan yapılmaktadır.

Galvanizin yüzeyindeki çinko tabakası, çeliği korozyona karşı korumaktadır. Fakat ocaktan sıçrayan ateşin, kanalda biriken yağları tutuşturmasıyla çinko metal yangınına uğramakta ve galvanizin et kalınlığının 1 mm. olması nedeniyle tüm kanal kısa sürede yanmaktadır. Siyah sac ise, korozyona tamamen açık olmasına rağmen, kalınlığının 3mm. olmasından dolayı olası yangınlarda kanal ayakta durmaktadır. Bununla birlikte, mutfak havalandırma kanallarında biriken yağlar, siyah sacın yüzeyinde koruyucu yağ görevi gördüğünden siyah sacın korozyona dayanımını arttırmaktadır.

3.1.2 Galvaniz Sac

Metal yüzeylerini korozyona karşı koruma amacıyla yapılan kaplamanın bulunduğu ortama, üzerini kapladığı metalden daha dayanıklı olması gerekmektedir. Ancak bu yaklaşıma karşılık, çelik yüzeyine korozif ortama karşı çelikten daha dayanıksız bir kaplama yapılırsa çelik çözünmeden önce bu kaplama çözünmektedir. Yani çelik, onu korumak için kurban anot görevini üstlenecek bir metal tarafından korunmaktadır. Bu yöntem sacın korunmasında her zaman etkili olmaktadır. Elektrostandart potansiyeli çeliğe göre daha düşük olan çinko metali havada, suda ve toprakta çelikten daha önce çözünerek çeliği korur.

Çeliği, çinko ile kaplama işlemine galvanizleme denir. Galvaniz kaplamadan, iyi

şekillenebilme ve şekillenmeden sonra iyi bir yüzey kalitesi, üniform ve ince çinko tabakası, spesifik yüzey pürüzlülüğü, kaplamada düşük sürtünme katsayısı, boyanabilirlik, kaynak kabiliyeti ve korozyona karşı uzun ömür gibi özellikler beklenir (Yeşil, Erdem, 2001).

Pratikte 3 farklı galvaniz kaplama yöntemi uygulanmaktadır.

- Sıcak püskürtme ile kaplama yönteminde; çeliğin veya benzeri malzemelerin üzerlerinin çinko tabaka ile örtülmesi sağlanmaktadır. Bu yöntemde bir püskürtme tabancası ve ergimeyi sağlayan yanıcı gaz karışımına ihtiyaç vardır. Püskürtme tabancasında, ya çinko teli veya çinko tozu, hamlaç tarafından malzeme üzerine atılmaktadır. Yakıcı kısım bir meme konisi ile beraber ve basınçlı hava ile toz çinko çıkararak püskürtme sağlanmaktadır. Çinko teli, 2 ile 5 mm çapta ve %99.5 veya %99.99 elektrolitik çinkodan veya her ikisinin karışımından yapılmaktadır. Çinko tozu, %99.99' çinkodan yapılır ve içinde %0.01 oksijen bulunmaktadır. Tozların çapı daima 0.1mm.'den küçük olmalıdır. Ergimeyi sağlamak için asetilen-oksijen, propan-oksijen, hidrojen-oksijen ve hava gazı-oksijen kullanılmaktadır. Çinko tozları basınçlı hava ile püskürtülür. Püskürtme tabancasından 3-6 atmosfer basınçla, saatte 25m³ hava basılabilmektedir. Bu basınçlı hava, gerek tel halinde ve gerekse toz halinde çinko püskürtme için aynen geçerlidir. Yeni yapılan modern cihazlarla; saatte 8-25 kg çinko püskürtme yapılabilmektedir.
- Elektrolitik kaplama yönteminde ise; sulu çinko iyonları içeren çözeltiliye daldırılan metalden elektrik akımı geçirilerek çinkonun metal halinde çelik yüzeyine kaplanması sağlanır.
- Sıcak daldırma yöntemi; metaller arası fiziko-kimyasal bağ oluşturulabilmesi, sac genişliği ve şerit boyunca homojen kalınlık dağılımı, kaplama yüzey kalitesi, farklı kaplamaların üretilmesindeki kolaylık, malzemenin işlenebilme özelliği dolayısıyla daha çok tercih edilmektedir. Bu yüzden sıcak daldırma yöntemine detaylı olarak değinilecektir.

3.1.2.1 Sıcak Daldırma Yöntemi İle Galvaniz Kaplama İşlemi

3.1.2.1.1 Hazırlık

Normlara uygun kaliteli bir kaplama için ilk ve en önemli şart parça yüzeyinin iyi temizlenmesidir. Bu da hazırlama işleminin iyi yapılmasına bağlıdır.

3.1.2.1.1.1 Yağ Giderme

Malzeme yüzeyi haddeleme, derin çekme gibi plastik şekil verme işlemlerinde sürtünmeyi

azaltmak için yağlanmaktadır. Yağ giderilmeden dekapaja gidilirse yağlar, asidin malzemeye etkisini zayıflatır. Malzeme yüzeyinde homojen dağlama yüzeyinin oluşması gerektiğinden dekapaj işlemi sadece belli bir süre uygulanabilir. Çünkü malzeme gereğinden fazla süre asit içinde kalırsa aşırı dağlanmakta ve yüzeyinde pürüzlülük oluşmaktadır.

Bunları temizlemek için kullanılan sıcak alkali çözeltilerin sıcaklığı 85°C dolayında olup malzeme batırma süreleri 1-20 dakika arasında değişmektedir. Ağır yağlar, boyalar ve cilaların temizlenmesinde kostik soda çözeltileri kullanılmaktadır. Bu tür temizleyiciler çok kuvvetli olduklarından malzeme üzerinde yapacakları zararlı etkiler göz önünde bulundurulmalıdır.

Buharlı yağ giderme işlemi oldukça etkilidir ancak pahalı tesisler gerektirdiğinden galvanizleme için daha az kullanılır.

3.1.2.1.1.2 Boya Temizleme

Malzemenin yüzeyinde bulunan boyalar, genellikle mekanik yolla ve elle temizlenmesine rağmen başka yöntemler de zaman zaman kullanılır. Yağ alma banyolarında da kullanılan sıcak kostik çözeltiler bazı boya cinsleri için de temizleyici görevi üstlenebilirler. Eğer boya malzeme yüzeyinin büyük bir kısmını kaplamış ise o zaman bütün malzeme çinko banyosuna daldırılarak yakılır ve asitle temizlenir (Alptekin, 1984).

3.1.2.1.1.3 Kumlama

Boyayı gidermek için kullanıldığı gibi, kaynak artığı, tavlama tufalı, kum ve diğer yüzey kirlerini de gidermektedir. Parçanın nozuldan çıkan bir kum akıntısı altında tutulduğu ve işçilerin koruyucu giysiler giyerek çalıştığı büyük odalardan meydana gelen özel donanımlar bulunmaktadır. Fazla özen istemeyen küçük parçalar otomatik olarak konteynıra yüklenip karıştırılmakta ve aynı anda dönen tekerleğin kanatlarından parçalara kum jeti yöneltilmektedir.

Bazı parçalarda kumlamadan galvanizlemeye gidilebilir. Parça bekletilmeden bir flaks tabakasından geçirilerek daldırılmalıdır. Dağlama maliyeti nedeniyle parça fazla kum tozu tutmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

3.1.2.1.1.4 Dekapaj

Malzeme yüzeyine yapışan hadde tufallarının, tavlama oksitlerinin ve pasın temizlenmesi

asitle yapılır. Bu işlem için hidroklorik asit ve sülfürik asit kullanılabilir. Sülfürik asidin daha etkin temizleme özelliği nedeniyle zamandan ve banyo sayısından avantaj sağlanmaktadır. Tekrar kazanılabilir olması, hem işlemi ucuzlatır hem de asit problemini ortadan kaldırır. Ancak, kullanım için 60°C-80°C'ye ısıtılması gerekmektedir.

Asit banyolarında dikkat edilmesi gereken en önemli konu malzemenin asit tarafından aşınımına uğramasının engellenmesi olduğundan bu amaçla inhibitör kullanılmaktadır.

Hidroklorik asit kullanıldığında derişim fazla önemli değildir. Ancak düşük derişimlerde malzemenin temizlenmesi daha uzun zaman aldığından belli derişim yüzdelerinin altına düşen asit banyoları değiştirilmektedir. Banyo % 14-18 asit derişimlerinde çalışmaya başlar ve % 4'ün altına düşüldüğünde ekonomik kullanım bitmiş demektir. Bu takdirde, yeni banyonun yapılması gerekir. Aslında banyonun değiştirilmesindeki ölçüt, birim hacmindeki demir miktarıdır. Eğer bu değer, litrede 80-100 gr demire ulaşmışsa, asit havuzu boşaltılmalıdır.

Hidroklorik asitle temizleme yavaş ve çalışma sıcaklığının 18°C-21°C arasında olması gereklidir. Çalışma sıcaklığı 15°C'nin altına düştüğünde asidin temizleme özelliği azaldığından asit banyolarında ısıtma ünitesinin olması yararlıdır.

Malzemeler asit çözeltilisinden çıktıktan sonra mutlaka su banyosunda çalkalanarak malzemenin yüzeyine yapışan demir tuzları giderilmelidir. Çünkü bu tuzlar flaks banyosunun bozulmasına neden olmaktadır. Demir tuzlarının su banyosu içinde birikmesini engellemek için çalkalama suyu akıcı olmalıdır.(Gökçe, 1990)

3.1.2.1.1.5 Flakslama

Çinko tabakasının çelik yüzeyine iyi tutunabilmesi için flakslamaya ihtiyaç vardır. Flaks, daldırma sırasında çinkonun parça yüzeyini ıslatmasını sağlar. Islanma olmayan noktalara çinko yapışmaz, çinko kaplama bu yüzden soyulur. Galvanizlenecek parça, banyoya daldırılmadan önce bir süre banyo üzerinde tutularak kurutularak, sıcak çinko sıçramalarına engel olunur. Bu bekletme sırasında çelik yüzeyinde oksit filmi oluştuğundan önceki kademeler boşuna uygulanmış olur.Yeniden yüzey temizliğine dönülmek zorunda kalınır. Dekapaj ve galvanizleme kademeleri arasına sokulan flakslama kademesiyle asitle temizlenmiş yüzeyde ince bir koruyucu tuz tabakası oluşarak oksitlenmeye engel olunmaktadır.

Malzeme yüzeyinde oluşan flaks tabakasının başlıca görevleri şunlardır;

- Çinko ile parçanın reaksiyona girebilmesi için parça ve eriyik yüzeyini temizlemek
- Yaş malzeme daldırıldığında sıçrama tehlikesini azaltmak
- Çekme esnasında parçayı silmek, böylece daha ince kaplama meydana getirmek
- Çinko oksidasyonunu önlemek ve kül teşekkülüne mani olmak
- Büyük malzemeleri daldırırken veya çift daldırma esnasında yanmayı ve aşırı önlemek
- İnce levhalarda parçanın fazla ısınması ile şekil bozukluğunu önlemek için kalın bir flaks tabakasına ihtiyaç vardır.

Bu görevleri yerine getirebilmek için flaks tabakası, banyo üzerinde serbest yüzebilmeli ve parça daldırılırken ve çıkarılırken parça ile temasta olmalıdır.

Flaks tabakası aktivitesi, başlangıçta amonyum klorür miktarına bağlıdır. 455°C'deki bir galvaniz banyosunda flaks içinde % 2-3'den daha az amonyum klorür bulunmamalıdır. Sürekli kontrol edilerek azalan miktarı ilave edilmelidir. Aksi takdirde flaks örtüsünde katılaşma olur. Bununla beraber flaksın etkin olabilmesi için çinko klorür-amonyum klorür miktarı da %5-10 düzeyini geçmemelidir.

Tabakayı derinleştirmek için flaksa köpürtücüler katılmasının avantajları şunlardır;

- Köpüklü flaks tabakasının bölümleri daha soğuk kaldığından flaksın bozulması yavaşlar
- Daldırma sırasında parça ile flaks arasındaki dross oluşumu azalır.

Flaks malzemesi olarak, en çok amonyum klorür kullanılır. Diğer flakslara göre ucuz olması, hızlı flakslama hareketi, kullanım ve depolamanın kolay olması, ergimiş çinko ile reaksiyona girerek amonyum klorür ve çinko klorür içeren dengeli bir flaks olması sebebiyle tercih edilmektedir. Amonyum klorür, kuru galvanizleme banyolarından oksidi çözmek içinde kullanılmaktadır. En büyük zorluk reaksiyona girmeden yoğun dumanlar oluşmasına neden olan uçuculuğudur. Küçük taneler halinde kullanılırsa daha az duman oluşur ve havanın iyi olmadığı yerlerde bir avantaj olur. En çok kullanılan kompozisyon $ZnCl_2, 3NH_4Cl$ 'dir. Çinko üzerinde örtü halindeyken çok az duman çıkarmaları açısından avantajlı ancak temizleme özellikleri sınırlıdır.

Flakslama ile çinko kaplamanın birlikte yapıldığı işleme yaş galvanizleme, flakslamanın ayrı banyoda yapıldığı işleme kuru galvanizleme denir.

Kuru galvanizleme prosesinde malzemenin önce yağı giderilmekte, hidroklorik asit ile

dekapaj yapıp durulandıktan sonra kuru flaks çözeltilisine daldırılmaktadır.

Yaş galvanizleme prosesinde ise; kaplanacak parça, temizleme ve dekapajdan sonra ön flakslamadan sonra direk olarak ergimiş çinko yüzeyinde oluşturulan flaks tabakasının içinden galvaniz banyosuna daldırılmaktadır.

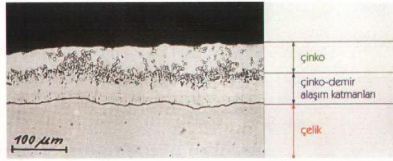
Kuru prosteste, genellikle yaş prosese göre daha az enerji harcanmasına rağmen yüzey kalitesi yetersizdir.

3.1.2.1.2 Galvanizleme

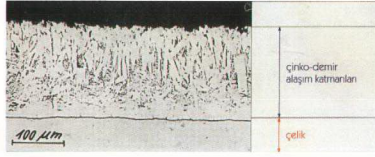
Galvaniz kaplamanın aşınma karşı dayanımı mevcut kaplamanın kalınlığı kadar bu kalınlığın malzemenin tüm yüzeyine düzgün olarak yayılmasına bağlıdır.

Galvaniz kaplamanın kalitesini belirleyen en önemli madde kaplamada kullanılan çinkodur. Bu işlem için %99 ve %99.98 saflıkta çinko kullanılmalıdır. Yaklaşık % 1 oranında kurşun bulunduran çinkoda kullanmak mümkündür. Zaten kurşun oranı %0,5'in altına indiği zaman kaplama yapmak zorlaşmaktadır. Hem bu nedenle hem de sert çinkonun banyo tabanına yapışmasını engellemek için banyoya kurşun atmak yararlıdır. Kurşun çinko içinde %1'e kadar çözünebilmektedir.

Az miktarda alüminyum (%0,005) sıvı çinkonun oksidasyonunu engelleyerek çinko kaybını azaltmakta, ayrıca kaplamanın parlak görünmesini ve kaplamanın üniformluğunu sağlamaktadır. Ancak alüminyum oranı %0,007'yi geçtiğinde banyonun çalışmaları zorlaşır, bu da üretimi engelleyen bir faktördür.



Şekil 3.1 Deoksidan alüminyum ise çeliğin iç yapısı



Şekil 3.2 Deoksidan silisyum ise çeliğin iç yapısı

Çelikteki silisyum miktarı demir-çinko arasındaki reaksiyondaki belirleyici rolü oynar. Eğer çelik üretimi sırasında deoksidan olarak alüminyum kullanılmışsa, çelikteki silisyum miktarı düşük olmakta, kaplamada kısa çinko demir alaşım tabakaları ve en dış katman olarak, gümüş renginde saf çinko tabakası gözlenmektedir. Oysa deoksidan olarak silisyum kullanılırsa, çeliğin silisyum oranına ve homojen dağılımına dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü, silisyum, demir ve çinko arasında çok hızlı bir reaksiyona sebep olduğundan demir- çinko tabakası hızla büyüyerek, çelikte oluşan alaşım tabakasına göre daha kalın, silisyum içermeyen bir alaşım tabakası meydana getirmektedir. Hatta bazen alaşım tabakası yüzeye bile ulaşarak alaşım içindeki demir nedeniyle, en dışta oluşması beklenen saf çinko tabakadan daha koyu mat bir renge sahip yüzey görünümüne neden olur. Bu matlık, malzemedeki silisyumun homojen dağılımına bağlı olarak bazen yer yer bazen de bütün kaplamada gözlenebilir. Gerçekte silisyum varlığı ve yüzeydeki renk farklılığı sadece estetik açıdan sorun yaratmaktadır. Çünkü yüzeyde bu tabakanın bulunması kaplamanın korozyon direncini azaltmayıp aksine, bu bölgede kaplama kalınlığı daha fazla olduğu için, parlak bölgelere göre daha uzun ömür sağlar.

Sıcak daldırma ile galvanizleme işleminde, çok yüksek sıcaklıkta çinko kullanılması, banyonun demir konsantrasyonunun azalmasına neden olur. Banyoda yeterli demir konsantrasyonu yoksa, banyo bu ihtiyacı galvanizleme tankının duvarlarından ve galvanizlenecek parçanın yüzeyinden çözündürerek karşılamaya çalışır. Bu, tehlikeli durumlara yol açacağı için belirli miktarda demirin banyo konsantrasyonunda bulunması gerekir. Ancak saf çinkoda %0.05'ten fazla demir bulunmamalıdır.

Genellikle çinko banyolarında kadmiyum ve demir bulunması, çinko kompozisyonundan kaynaklanmaktadır. Banyoda bulunan yüksek miktardaki kadmiyum, çinko kaplamanın katlanabilme özelliğini azaltmaktadır.

Galvanizleme esnasında en önemli işlem, parçanın çinko banyosuna daldırılmasıdır. Basit şekilli parçalar galvaniz banyosundan iki yada üç dakikada çıkarılabilir. Parçanın, banyoya daldırılma işlemi mümkün olduğunca hızlı yapılmalıdır. Yüksek daldırma hızı, galvaniz kaplamanın üniformluğunu etkilediği gibi bozulmasını da engeller. Karmaşık şekilli parçaların banyoda kalış süreleri ise çinkonun parçanın her yeri ile temasını sağlayabilmesi amacıyla bazen 10-15 dakika olabilmektedir.

Parçanın banyoya daldırılışı kadar banyodan çıkışı da önemlidir. Daldırmanın tersine parça banyodan yavaş yavaş çıkarılmalıdır. Ortalama çekiş hızı 4-5m/dak. olmalıdır. Parça banyodan yavaş çıkarılarak üstünde biriken kaplama fazlası çinkonun dökülmesi sağlanarak homojen bir kaplama elde edilir.

Diğer önemli bir nokta da banyonun sıcaklığıdır. Uygulamada banyo sıcaklığı, yani banyodan çıkan malzemenin üstündeki çinkonun akmasını sağlayacak sıcaklık, o işletme sıcaklığı için en uygun sıcaklıktır. Genel bir yaklaşımla galvanizleme işlemi genellikle 455°C-465°C arasında yapılır. Yüksek sıcaklıkta da çalışma yapmak mümkündür. Örneğin banyodan çıktıktan sonra santrifüj makinesinde işlem gören civata, rondela, somun vb. malzemelerde çalışma sıcaklığı 490°C'nin üstündedir. Banyo sıcaklığının yüksek olması artık oluşumunun artarak banyoların çabuk bozulmasına neden olur. 470°C'da elde edilen sert çinko miktarı 450°C'de elde edilen miktarın 2 katıdır. Çelikle çinko arasındaki tepkimenin en kritik sıcaklığı 480°C'dir. Bu sıcaklığa kadar çinkonun çelik üstündeki etkisi zayıftır. Çinko banyosunun sıcaklığı 450°C'nin altına düşerse çinkonun akışkanlığı azalır. Bu da kaplamanın kalın ve heterojen olmasına neden olur. Banyo sıcaklığı 419,4°C'nin altında olduğunda ve iyi kontrol edilmediği takdirde banyo tankı sacına göre genleşmesi 3 kat fazla olduğundan çinko katılaşarak tankı kolaylıkla patlatabilir.

Galvanizleme bittikten sonra üretimde önemli işlerden birisi santrifüjdür. Küçük parçalar galvaniz banyosundan çıktıktan sonra santrifüj makinesinde savrulur. Böylece kaplama erimiş haldeyken malzemenin üstündeki fazla çinko atılmış olur. Gerek santrifüjlenen gerekse banyodan çıkan malzemeler su banyosunda soğutularak malzemede oluşan alaşım tabakasının büyüyerek üstteki saf çinko tabakasını yok etmesi önlenmiş olur.

Galvanizleme işlemi bittikten sonra, en dış yüzeyde bulunan yumuşak çinko tabakası dış darbelerle karşı yüksek dayanımlıdır ve kolayca kırılmaz. Bununla beraber çelik ve saf çinko tabakası arasında yer alan ara bileşik oldukça serttir. Bu alaşım tabakası çinko ve çelik

arasında mükemmel yapışmaya sebebiyet vermekte ayrıca kaplamada meydana gelen kırılma ve çatlamalarda dahi kurban anot görevi görerek çeliği korozyona karşı korumaktadır.

Sonuç olarak; sıcak daldırma prosesi ile elde edilen çinko ve çinko-demir alaşımlarının kombinasyonu sonucu çelik, mükemmel korozyon direnci göstermektedir.

Eğer galvanizli yüzey boyanacaksa fosfatlama işlemi yapılmaktadır.

3.1.2.1.3 Sıcak Daldırma Sonrasında Açığa Çıkan Problemler

3.1.2.1.3.1 Distorsiyon

Distorsiyon, parça galvanizleme sıcaklığına ısıtıldığı ve sonra oda sıcaklığına soğutulduğunda çelikteki gerilmelerin meydana gelmesi veya gevşemesi olarak tanımlanmaktadır. Bu gerilmeler şöyle sınıflandırılabilir;

- **Çelikteki Doğal Gerilmeler:** Ne üreticinin ne de galvanizatörün bu distorsiyon nedeni üzerinde fazla kontrolü yoktur. Daima iç gerilmelere sahip olan çelik ısıtılma işlemi tabii olarak gerilmeleri giderilir ancak bu işlem ekonomik değildir. Çeliğin çeşidine bağlı olarak değişen gerilmeler daldırmalar sırasında serbest kalırlar ve distorsiyon oluşumuna neden olurlar.
- **Fabrikasyon Sırasında Oluşan Gerilmeler:** Kaynak esnasında parça yüzeyinde meydana gelen aşırı sıcaklık farkından kalıcı iç gerilmeler oluşmakta, sonrasında meydana gelen aşırı gevşeme distorsiyona neden olmaktadır. Farklı kalınlıktaki çelik çubukların ve levhaların birleştirilmesi de distorsiyon nedenidir. Çünkü ince ve kalın bölümler ısıyı farklı hızda absorbe ederler ve kaybederler. Farklı miktarlarda genleşip sıkışırlar. Genleşmiş metal levhanın katı köşelere ve kanallara kaynak yapılabilmesine benzer, fakat sonuçları daha şiddetlidir.
- **İşleme Sırasında Oluşan Gerilmeler:** İşleme sırasında yeni gerilmeler oluşabilir. İşlemeden önce, parçanın askıda tutulması göz önüne alınmalı ve mümkünse delikler yapılmalıdır. Bu ve diğer taşıma araçları parçanın kalın bölümlerine yerleştirilmelidir. Distorsiyon banyodaki maddelerin bir kısmının veya hızlı çekme sırasında boş bir parça ile birlikte kaldırılması sırasında oluşabilir. Dolayısıyla bütün parçalar taşıma sırasında doğru olarak asılmalı ve testteki bütün işlemlerde doğru olarak yönetilmelidir.
- **Daldırma ve Soğutma Sırasında Oluşan İç Gerilmeler:** Daldırma sırasında ergimiş çinkonun altında ve üstündeki bölümler arasındaki büyük sıcaklık farkları nedeniyle

gerilmeler oluşur. Parça çok yavaş daldırılırsa, parçanın tümü daldırıldığında ortadan kalkmayan distorsiyona neden olmaktadır.

3.1.2.1.3.2 Artıklar

Lapa; Genellikle %96 çinko %4 demirden olup;

- Asitle temizleme çözeltisinde oluşup malzemeyle birlikte banyoya taşınan çinko ile reaksiyondan
- Flaks ve galvanizlenen malzeme arasındaki reaksiyondan meydana gelen demir tuzlarının çinko ile reaksiyonundan
- Çinko ile malzeme arasındaki reaksiyondan
- Ergiyik çinko ile fırın sac plakaları arasındaki reaksiyondan meydana gelir.

Lapa oluşumunu önlemek ve kontrol etmek için metal yüzeyi asitle aşırı temizlemeden kaçınılmalı, en düşük banyo sıcaklığını ve en kısa daldırma süresini kullanmalı, banyo sıcaklığını otomatik kontrolle dar limitler içinde tutulmalıdır. Yaş galvanizlemede, asitle temizleme çözeltisinin demir miktarını tavsiye edilen limitler altında tutmalı, malzemeyi hızlı daldırmalı, taze amonyum klorürü örtüye seyrek olarak ve gerektiğinde ilave etmeli, kuru galvanizlemede ise asit tuzlarını gidermek ve ön flaksın kirlenmesini önlemek için malzemeyi iyice yıkamalı ve demir miktarını litrede 100 g.'ı geçmeyecek şekilde kontrol etmelidir. Ayrıca lapa kötü bir ısı ileticisidir. Genellikle delikli potalarda her 100 saatlik çalışmadan sonra temizlenmelidir.

Kül; Çinko külü oksit ile aralarına sıkışmış değişik miktarda metalik çinkodan oluşur. Bu metalik serbest çinko, toplam ağırlığın minimum %80'idir. Çalışma esnasında banyo yüzeyinin karıştırılması, çinkonun oksitlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle de banyo yüzeyinin gereksiz yere bozulması önlenmelidir. Ayrıca işlem sırasında banyo içindeki çinkonun yüzeyde donması önlenmelidir. Kül, delikli bir aletle alınarak çinkonun akması sağlanır.

Kuru galvanizlemede yüzeyi yaş sac malzemenin banyoya daldırılması, banyonun bozulmasına ve kül miktarının artmasına sebep olur. Bu yüzden sac yüzeyinin iyice kurutulması gerekir.

Bekleme sırasında da çinkonun oksitlenmesi ve kül oluşumu arttığından kuru galvanizlemede oksitlenmeyi en düşük seviyeye indirmek için banyoya alüminyum ilave edilmektedir.

Flaks Köpüğü;Yaş galvanizlemede flaks tabakasının iyi işleyemediği ve değiştirilmesi gerektiği bir noktaya varılır. Harcanan flaks banyodan dikkatli sıyrılmalıdır. Flaksın içindeki çinkonun çıkmasına zaman tanıyacak tercihen delikli kepçe veya ona benzer aletler kullanılmalıdır. Flaks köpüğü alınırken içindeki metalin galvanizleme banyosuna dönmesine izin verilirse, çinko miktarı o kadar düşük olur ki herhangi bir çinko elde etme işlemi gereksiz olur.

3.1.2.1.4 Galvanizli Sac Yüzey Özellikleri

Galvanizli sac yüzeyleri, kristal yapısına ve yüzey kalitesine göre farklılık gösterir.

- Yüzey Kristal Özelliklerine Göre

Normal Kristal (Çiçek)Yapısı

Bir çiçek yapısı, sacın galvaniz banyosunu terk ederken oluşturduğu normal kristal yapısı olup büyükçe ve parlak görünüşlüdür.

Minimum Kristal Yapısı

Çok küçük kristalli yapıdır. Galvaniz banyosundan çıkan normal çiçek hızla soğutulmuş üzerine basınçlı su veya çinko partikülleri üfleme ve havayla soğutma suretiyle elde edilir. Minimum çiçek yüzü galvaniz normal galvanizli saclardan daha iyi boya yapışması özelliğine sahiptir.

- Çinko Kaplamanın Yüzey Kalitesine Göre

Standart Kalite (A Kalite)Yüzey

Kaplanmış ufak siyah noktacı, hafif çizgi, hafif yüzey, hafif kromat hatalarına ve bölgesel kristal ve kaplama farklılıklarına müsaade edilir. Genellikle sanayide kullanılan türdür.

Geliştirilmiş Kalite (B Kalite)Yüzey

Sadece çok ufak kalite yüzey farklılığına ve ufak çizgi hatalarına izin verilir. Bu yüzey yalnızca haddelenmiş galvanizli malzemelerden elde edilir.

Mükemmel Kalite (C Kalite)Yüzey

Yüzeyde kesinlikle hiçbir hataya izin verilmez, yine galvanizleme sonrası haddeme neticesinde elde edilebilir. Özellikle otomotiv saclarında tercih edilir.

3.1.3 Siyah Sac

Sıcak haddeleme ile elde edilemeyen daha ince kalınlıkların elde edilebilmesi, daha hassas genişlik ve kalınlık toleranslarına erişilebilmesi, mikro yapı kontrolü ile şekillendirmeye daha uygun mekanik özelliklere ulaşılabilmesi, sıcak haddeleme nedeniyle ortaya çıkan oksit tabakasının temizlenmesi ve kontrollü yüzey pürüzlülüğü verilebilmesi sonucunda daha kaliteli bir yüzey, daha düz malzeme elde edilmesi amacıyla soğuk haddeleme yapılmaktadır.

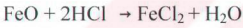
Soğuk haddelenmiş saclar, genellikle otomotiv, beyaz eşya, radyatör, varil, kaplama, metal eşya, boru ve profil sektörlerinde kullanılmaktadır.

Soğuk haddeleme işlem için hammadde olarak genellikle 2-6 mm. kalınlıkları arasındaki sıcak haddelenmiş rulo saclar kullanılmaktadır.

Siyah sac imalat prosesleri şu şekildedir;

3.1.3.1 Dekapaj

Sıcak haddelenmiş sacların yüzeyi, soğuk haddeleme işlemine uygun olmayan tufal tabakası ile kaplıdır. Bu nedenle de asitleme hattında sac asit banyosundan geçirilerek yüzeyindeki tufal tabakası aşağıdaki reaksiyona göre temizlenmektedir.



Durulama ve kurutma işlemi sonrasında sacların kenarları kesilerek soğuk hadde standartlarına uygun genişliklere getirilmektedir.



Şekil 3.3 Dekapaj hattının giriş ve çıkışında ruloların görünümü[2]

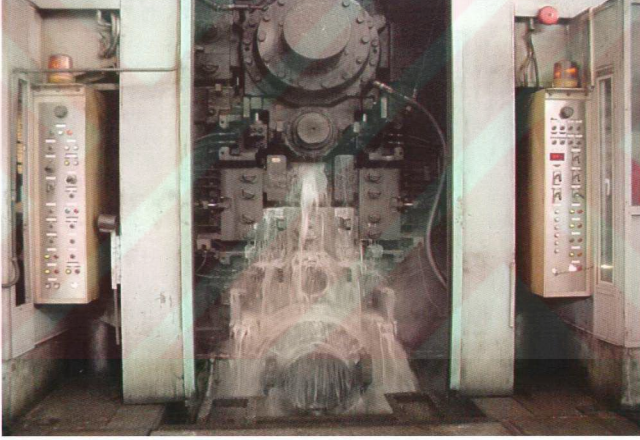
Dekapaj diğer bir deyişle asitleme hattından çıkan rulolar, haddeleme işlemine girdikleri gibi,

bir kısmı da koruyucu yağ ile yağlanıp tüp, jant, menteşe ve şasi imalatı gibi çok hassas yüzey kalitesi gerektirmeyen alanlarda kullanılırlar.

3.1.3.2 Soğuk Haddeleme

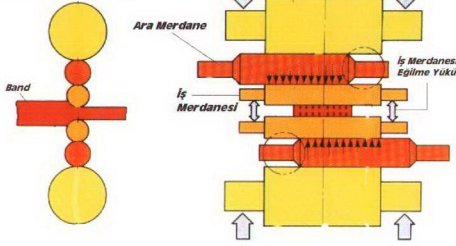
Soğuk haddeleme prosesinde, asitlenerek yüzeyi temizlenmiş olan sac özel olarak sertleştirilmiş merdanelerin uyguladığı yüksek hadde kuvveti ve gergi ile inceltilmektedir. Bu proses tek ayaklı tersinir haddelerde birkaç pasoda gerçekleştirilebildiği gibi birkaç ayak tandem haddelerde tek geçişte yapılabilmektedir.

Günümüzde haddeler genelde üst üste dizilmiş 4'lü veya 6' lı merdane sistemi ile çalışmaktadır. 6'lı sistemde çalışan haddeler iş ve ara merdanelerin hareketi sayesinde yüksek kalınlık hassasiyetine ve yüzey düzgünlüğüne sahip bobinler üretmektedirler.



Şekil 3.4 6'lı hadde görünümü

ALTILI (6H) HADDE DÜZENİ



Şekil 3.5 6'lı hadde şematik resmi

Haddelme işlemi sırasında sac ile merdaneler arasındaki sürtünmenin azaltılması ve kontrol altına alınması, aynı zamanda aşırı ısınmanın giderilmesi amacıyla sisteme sürekli olarak %2-6 yağ ve su ihtiva eden soğutma sıvısı verilmektedir.

3.1.3.3 Elektrolitik Temizleme

Soğuk haddelme sonrası yüzeyde kalan yağ tabakası, rulonun açılarak sıcak alkali ve elektrolitik banyolarından geçirilmesi ile temizlenmektedir.

3.1.3.4 Yeniden Kristalleştirme Tavı

Soğuk haddelme operasyonunun neden olduğu pekleşme, gevrekleşme ve iç gerilmeler tavlama işlemi ile giderilmektedir. Böylece istendiğinde soğuk şekillendirmeye devam edilebilmektedir.

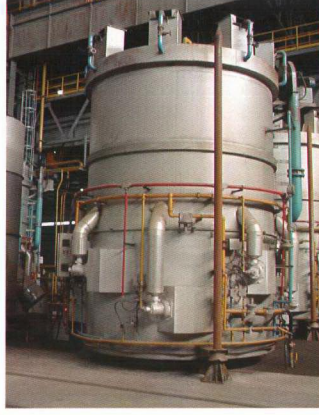
Oksitlenmenin önlenmesi için nötr atmosfer (HNX veya H₂) altında yapılan yeniden kristalleştirme tavinin amacı optimum tane büyüklüğü ve istenen kristalografik yapının elde edilmesi ile malzemeye şekillendirilebilirlik kazandırılmasıdır.



Şekil 3.6 Tav kaidesi üzerinde rulonun görünümü



Şekil 3.7 Rulo üstündeki gömlek içine nötr gaz verilmesi



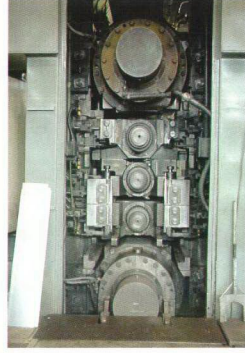
Şekil 3.8 Tav fırını görünümü



Şekil 3.9 Soğutma çanı görünümü

3.1.3.5 Temper Hadde

Soğuk haddeleme operasyonunun son aşaması olan temper haddelemenin başlıca amacı sacda bir miktar kalıcı uzama verilerek düzensiz akmının giderilmesidir. Ayrıca bu proses ile yüzey kontrollü bir pürüzlülük ve düzgünlük kazandırılmaktadır. Hat çıkışında yüzeye istenen miktarda koruyucu yağ uygulanmaktadır.



Şekil 3.10 Temper hadde görünümü

3.2 Davlumbaz Malzemeleri

3.2.1 Malzeme Seçim Kriterleri

Ocakla direk temasta bulunan ilk davlumbaz olduğundan malzeme seçiminde korozyon direnci ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle malzeme olarak paslanmaz çelikler tercih edilir.

Paslanmaz çelikler, minimum %11 oranında krom içeren demir karbon alaşımları olarak tanımlanabilir. Paslanmaz çeliklerde en önemli alaşım elementi kromdur. Kromun oksijene karşı olan ilgisi demirden fazla olduğu için mevcut oksijenle kendisi birleşerek yüzeylerinde 20-30 mm.kalınlığında pasif Cr_2O_3 tabakası oluşturmaktadır. Ancak paslanmaz çeliklerde krom karbür oluşumu sonucunda kafes içindeki krom oranı düşmekte ve dolayısıyla korozyona karşı dayanım özelliği ortadan kalkmaktadır. Bu nedenle çelikte yükselen C oranı ile ya Cr oranı artırılır ya da kroma göre Nb, Ta, Ti gibi karbür yapma eğilimi daha fazla olan alaşım elementleri çeliğe ilave edilir. Oluşan Cr_2O_3 tabakası yüzeyi tamamen kaplamalıdır. Aksi takdirde korozif ortamlarda termal korozyon, korozyon pili oluşumu desteklenir. Paslanmazlık açısından çelikte herhangi bir şekilde kimyasal olarak Cr_2O_3 , Cr_2N , $Cr_{23}C_6$, Cr_7C_3 şeklinde bağlanmış kromun etkinliği kalmamıştır. Cr aynı zamanda çeliğin yüksek sıcaklıklarda mekanik özelliklerinin korunmasını da sağlar. Paslanmaz çeliklerde diğer bir alaşım elementi Ni'dir. Ni oksitleyici ve redükleyici ortamlara karşı dayanım getirmektedir. Ti, Nb, Ta vb. alaşım elementleri kuvvetli karbür yapıcı olmaları nedeniyle

paslanmaz çeliklerde stabilizatör olarak kullanılmaktadır. Molibden de önemli karbür yapıcılardandır ve paslanmaz çeliklerde korozyon dayanımını arttırmaktadır. Krom östenit bölgesini daraltırken, nikel genişletir. Molibden ve silisyumda krom gibi östenit bölgesini daraltır. Karbon ve mangan ise nikel gibi östenit bölgesini genişletir. Bunlardan önce krom ve nikel iç yapının ferritik veya östenitik olmasını belirler.

Endüstriyel mutfak davlumbazlarında kolaylıkla soğuk şekillendirilebilme genel olarak AISI 304 (18/8 Cr-Ni) östenitik paslanmaz çelik kullanılmaktadır.

3.2.2 Östenitik Paslanmaz Çelikler

Bu gruptaki paslanmaz çeliklerin birçok ortak özellikleri vardır. Isıl işlemle sertleştirilmeleri mümkün değildir, ancak soğuk şekillendirme ile sertleşebilirler. Tavlanmış durumda hepsi antimagnetik olup bir kısmı soğuk şekillendirme sonucu biraz magnetik özellik kazanabilir. Soğuk işleme ile mukavemetleri artırılabilir ve kaynaklanmaya elverişlidirler. Östenitik paslanmaz çelikler soğuk şekillendirme ile yüksek çekme ve akma dayanıcı kazanabildiklerinden, buna rağmen süneklilikleri ve toklukları iyi olduğundan çok geniş kapsamlı dizayn kriterlerini sağlarlar.

304 tipi (Bazen 18-8 olarak adlandırılır) en çok kullanılan alaşım olup %18 Cr, %8 Ni bileşimindedirler. Kimyasal proses endüstrilerinde, gıda ve içecek sanayiinde çok kullanılır. Atmosferik korozyona çok dirençli ve mimari amaçlarla kullanılabilirler.

316 tipi %2 molibden içerir; bu özelliği ile 304'e nazaran çukur ve aralık korozyonuna direnci daha yüksektir. Kimyasal proses endüstrilerinde, kağıt sanayiinde gıda ve içecek endüstrisinde kullanımı çok yaygındır.

Östenitik paslanmaz çeliklerin oda sıcaklığında korozyon direnci kimyasal bileşime ve soğuk şekillendirme derecesine bağlı olarak 207-1380 Mpa arasında değişir.

4. MUTFAK HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ İMALATI

4.1 Kanal İmalatı

Büyük ölçekli imalathanelerde, istenen kanal ölçüleri ve formlarına göre nümerik kontrollü tezgahlar programlanmakta, böylece saclar kesildikten sonra herhangi bir birleştirme işlemine gerek kalmaksızın tek parça halinde imalatı sağlanmaktadır. İşletme şartlarına göre cam yünü ile sarılarak, korozif etkenlere karşı koruma ve ses izolasyonu yapılmaktadır.

Daha küçük ölçekli imalathanelerde ise istenen kanal ölçüleri, istenen forma uygun olarak plaka saclar üzerinde işaretlenir ve bükme için gerekli olan pay, kesme işlemi öncesinde bırakılır. İşaretleme yapıldıktan sonra makasla kesilen saclar caka ve çekiç yardımıyla bükülmekte ve flanşlı ya da çerçevesi olarak birleştirilmektedir.

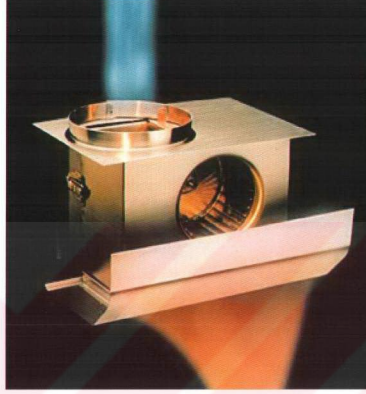
4.2 Davlumbaz İmalatı

0.80 – 1.5 mm. kalınlığındaki paslanmaz saclar, davlumbazın ölçülerine uygun olarak makasla kesilip, köşe boşaltma işleminden sonra kıvrım ve büküm işlemleri yapılır, elektrik kumpası ile davlumbazın tipine uygun olarak saclar şekle sokulur. Bu esnada saclar arasında boşluk kalmaması, birleştirme için yapılacak argon kaynağının kusursuz olması açısından önemlidir.

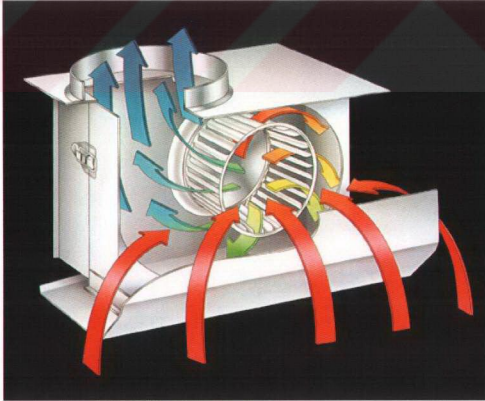
Bükülen saclar 200 mm. aralıklarla puntalanmaktadır. Kaynak işlemi sırasında akım şiddeti(100A.) ve süresi(20 s.) iyi ayarlanmalıdır. Köşelerde delinmenin olmamasına dikkat edilmelidir. Östenitik çelikler, süneklikle birlikte yüksek tokluğa sahip oldukları ve ısı etkisi altında kalan bölgede herhangi bir sertleşme göstermedikleri için kaynağa çok elverişlidirler.Yalnız kaynak dikişi yanında kritik sıcaklığa ısınan ve yavaş soğuyan dar bir şerit boyunca karbürler ayrışabilir.Bu nedenle stabilize çelikler kullanılması önerilmektedir. Ayrıca östenitik çeliklerin ısı iletim katsayısı küçük, ısıl genleşme katsayısı büyük olduğundan, çarpılma tehlikesine karşı kaynak sırasındaki ısı girdisinin düşük tutulması yararlıdır.

Puntalanan bölgelere görünümün düzgün olması amacıyla 10mm. eninde band çekilir ve yüzey temizleme işleminden sonra davlumbaz son haline gelir. Davlumbazların ocak üzerine montajı özel ayarlanabilir askı sistemleri ile yapılmalıdır.

Mutfağın kriterlerine göre seçilen uygun debideki aspiratör davlumbazın tavan sacının üstündeki filtre grubunun içine gelecek şekilde monte edilmektedir. 100'den fazla kişiye hizmet veren endüstriyel mutfaklarda emiş kapasitesinin çok fazla olması gerektiğinden , aspiratörün ebatlarında oldukça büyümektedir. Bu yüzden bu tip mutfaklarda aspiratör havalandırmanın en uygun olacağı noktalara göre projelendirilip yerleştirilir.



Şekil 4.1 Davlumbaz tavan sacının üzerine yerleştirilen aspiratör[10]

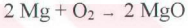


Şekil 4.2 Davlumbaz tavan sacının üzerine yerleştirilen aspiratörün şematik resmi[10]

5. KOROZYON

Korozyon, metal ve alaşımlarının çevreleri ile elektro kimyasal reaksiyonları sonucu bozulmalarını tanımlamak için kullanılan bir deyimdir. Ancak yeni bulgular, metal olmayan malzemelerin de çevresel koşullardan benzer şekilde etkilendiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle korozyon deyimini, yapı malzemesi niteliği olan tüm malzemelerin çevrenin etkisi ile bozulmalarını kapsar şekilde olmaktadır.(Erden, 2002)

Kimyasal korozyon metal ve alaşımların gaz ortamlar içerisinde oksitlenmesi olup kuru korozyon olarak isimlendirilebilir. Metal ile reaksiyona giren diğer element arasında doğrudan bir elektron alışverişi söz konusudur. Kimyasal korozyonda diğer element çoğunlukla oksijen olduğundan,reaksiyon ürünü metal oksittir, örneğin,



Oksidasyon, özellikle yüksek sıcaklıklarda belirgindir.Bu durumda oluşan korozyon ürününe teknik dilde tufal denir.Oksidasyon kavramı genel olarak elektron verilen her kısmi olay için, yani yükseltgenme karşılığı kullanılır.

Elektrokimyasal korozyon metal ve alaşımlarının sulu ortamlar içerisinde bozunmaları sonucu meydana gelen korozyondur. Elektro kimyasal korozyon, hidrojen çıkışı ve bazı metallerde asit ve bazların etkisiyle gözlenen korozyonların yanında galvanik çiftler ve diferansiyel havalandırma olarak iki kısımda ayrı ayrı incelenir

5.1 Korozyon Türleri

5.1.1 Homojen Dağılımlı Korozyon

En yaygın korozyon türüdür. Metal veya alaşım, yüzeysel olarak takriben aynı kalınlıkta bir aşınmaya uğrar. Uzun süreler için hesaplanan korozyon hızlarının her yerde aynı olduğu kabul edilebilir.

Etki faktörleri özellikle su, havaya karışmış gazlar, tuzlar ve tozlardır. Homojen dağılımlı korozyonun yol açtığı metal kaybı diğer korozyon türlerine oranla çok yüksektir. Buna karşın en az korkulan korozyon türüdür. Çünkü homojen dağılımlı korozyonun hızı basit laboratuvar deneyleri ile hesaplanabilir.Yüzey kaplamaları, katodik koruma ve ortama sınırlayıcı maddeler ilavesi gibi farklı koruma yöntemleri uygulanarak, homojen dağılımlı korozyon

başarı ile kontrol edilebilir.

5.1.2 Galvanik Korozyon

Farklı malzemelerden oluşan konstrüksiyonlar nemli ortamlarda galvanik korozyona uğramaktadırlar. Gerçek elektro kimyasal potansiyel dizilerinde potansiyeli daha negatif olan metal anodu oluşturur ve korozyona uğrarken diğer metal, katodik olarak korunur.

5.1.3 Çukurcuk Korozyonu

Pasif tabakanın özellikle halojen iyonları nedeniyle bölgesel olarak delinmesi ve bu delik başlangıcının açığa çıkardığı çıplak metal yüzeyinin korozyon ortamına karşı anodu oluşturması esas nedendir. Madde kaybı az, korozyon hızı yüksek bir korozyon çeşididir. Parça cidar kalınlığı aynı kalmakta, fakat metal yüzeyi gözenekli hale gelmektedir.

5.1.4 Aralık Korozyonu

Korozyon olayının belirli dar bölgeler üzerinde yoğunlaşması sonucu ortaya çıkan bozunma türlerinden biridir. Dar bölge korozyonunun oluşabilmesinin ön koşulu, aralıkların ortamın girmesine izin verecek kadar geniş ancak gerekli tıkanıklığın sağlanabilmesi için de yeterli darlıkta olmasıdır. Bu tür korozyon için en etkili yöntem dar bölge oluşumuna olanak sağlayan tasarımlardan kaçmaktır.

5.1.5 Seçici Korozyon

Alaşımarda belirli bir metal veya faz üzerinde yoğunlaşarak öncelikle çözünmelerini sonuçlayan korozyon türüdür. Elektrokimyasal gerilim dizisinde birbirlerinden çok uzak metallere oluşan alışımlar seçici korozyona uğrarlar.

5.1.6 Tane Sınırları Korozyonu

Korozyon olayının malzemenin tane sınırları yakınında yoğunlaşması sonucu ortaya çıkan bozunma türüdür. Tane sınırları korozyonunun en belirgin özelliği çok küçük ağırlık kaybına karşın, korozyon hızının tane sınırları yakınında çok yüksek değerlere ulaşmasıdır. Bu koşul, parçaların kısa sürede tüm kesit alanı boyunca korozyona uğrayarak bozunmalarına yol açar.

5.1.7 Gerilmeli Korozyon

Metalde bulunan dış ve iç çekme gerilmeleri, herhangi bir şekilde ortaya çıkan çatlak

başlangıcını korozif ortamda hızla daha büyük çatlak oluşumuna, yani çatlağın ilerlemesine götürür ve sonunda malzeme kırılır. Çekme gerilmeleri altında ve korozyon takviyeli gerçekleşen bu tür kırılmaların çatlağı genelde tane sınırlarını takip etmez. Tane içlerinden ilerler.

5.1.8 Erozyonlu Korozyon

Korozyona uğraması söz konusu olan metale sürtünen karşı parçalar, katı veya sıvı akışkanlar metal yüzeyinde aşınma yapmakta ve bu şekilde metal yüzeyinde hemen oluşan muhtemel pasif tabaka yok edilmektedir. Aşındırılan pasif tabaka yeniden silinecektir. Böylece korozyon olayı durmaksızın devam edip gidecektir. Ortamına göre hızlı bir korozyon türüdür. Korunmak için aşınmanın önlenmesi gerekir.

5.2 Korozyona Karşı Korunma Yöntemleri

Korozyon ortaya çıkardığı sonuçlar açısından sadece ilgili araç-gereç ve sistemlerle sınırlı kalmayıp, etkisini çok daha büyük ve geniş alanlarda hissettiren bir olaydır. Korozyonun birbiri ile ilişkili üç ayrı ve önemli aşamadan etkilenmesi söz konusudur. Bu aşamalarda korozyon açısından tasarımcı, üretici ve kullanıcı önemlidir. Korozyonun bedeli malzeme ve hammadde kaybı, ürün kaybı, can kaybı, kalite ve güven kaybı, enerji ve zaman kaybı gibi ekonomik ve sosyal içeriği çok geniş kayıplar ile ödenmektedir.

Korozyon ile mücadelenin temeli ekonomiye dayanır. Amaç, endüstriyel koşullar içinde alınacak önlemler ile metalin kullanma ömrünü ekonomik kurallara uygun olarak yeteri kadar uzatmaktır. Böylece doğal kaynakların gereksiz sarfı ve ulusal gelirin kaybı önlendiği gibi bunun yanında korozyon nedeniyle oluşan patlama ve yangın gibi kazalarda azaltılmış olmaktadır. Bunları sağlamak için korozyonla bilinçli mücadele edilmiş olması gerekmektedir. Günümüzde korozyondan korunmak için birçok yöntem bilinmektedir. Bunlar kısaca şöyledir;

5.2.1 Uygun malzeme seçimi ve ekipmanın tasarımı

Malzeme seçimi büyük ölçüde ekonomik kurallara dayanır. Ekonomik kurallar gerçekte çok basittir. Daima ucuz olan malzeme kullanılmalıdır. Bu ifade ancak malzemenin teknik standartlara uygun olması halinde doğrudur. Bu açıdan bakılınca, malzemenin söz konusu ortam içinde korozyona dayanıklılığı büyük rol oynar. Pratikte en ucuz malzeme, genellikle

yumuşak çeliktir. Fakat çelik bir çok ortamda korozyona dayanıklı değildir. İşte bu noktada tasarımcı mühendisin korozyon bilgisi ve performansı en uygun çözümün belirlenmesinde ön plana çıkar. Tasarım sırasında korozyona karşı önlemler alınarak pahalı metaller yerine yumuşak çeliği veya en uygun paslanmaz çeliği kullanmak mümkün olabilir. Son yıllarda üstün özellikleri olan ve kaynak yapılabilen paslanmaz çelik türleri geliştirilmiştir. Buna rağmen yanlış kullanılmaları halinde paslanmaz çeliklerin de paslanmaları söz konusudur. Bu nedenle doğru malzeme seçimi yanında doğru tasarım da büyük önem taşır. Tasarım sırasında mutlaka göz önüne alınması gereken önlemler şu şekilde sıralanabilir. (Yalçın,1998)

- Tasarımda su birikimine neden olan çukur aralık gibi bölgelerden kaçınılmalıdır.
- Yüzeylerin temizlenmesini ve boyanmasını zorlaştıracak tasarım biçimlerinden kaçınılmalıdır.
- Yapının doğrudan atmosfer etkisinde kalan yüzeyleri mümkün olduğunca küçültülmeli ve su tutmayacak şekilde biçimlendirilmelidir.
- Yuvarlak uçlar köşeli uçlara tercih edilmelidir. Keskin kenarlardan kaçınılmalıdır.
- Kaynak yapılması perçin ve civata bağlantılarına tercih edilmelidir. Nokta kaynak yerine kesintisiz dolgu kaynak yapılmalıdır.
- Yalıtım malzemelerinin su absorblayarak korozif ortam yaratması önlenmelidir. Tahta, alçı ve poröz yalıtım malzemelerinin su ile ıslanması önlenmelidir.
- Galvanik korozyona neden olan iki farklı metalin teması önlenmelidir. Eğer bu zorunlu ise, anot yüzeyinin katot yüzeyinden daha büyük olmasına çalışılmalıdır.
- Malzemenin çekme gerilimini azaltıcı yönde önlemler alınmalıdır
- Korozyona terk edilmiş olarak görev yapan parçalarda, cidar kalınlıklarını yeterli korozyon payını içermesi gereklidir. İlke olarak ortalama korozyon hızı ve öngörülen çalışma ömründen hesaplanan aşınma derinliğinin iki katı korozyon payı olarak alınmalıdır.

5.2.2 Ortamın Korozif Özelliğinin Değiştirilmesi veya İnhibitör İlavesi

Metalin içinde bulunduğu ortamın sıcaklık, akma hızı, konsantrasyon ve içerdiği oksitleyicilerin miktarı gibi korozif özelliklerinin değiştirilmesi çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Ancak bazı kapalı ortamların korozif özellikleri kontrol altına alınabilir. Örneğin havanın rutubeti giderilerek, asidik çözeltiler nötralize edilerek korozyon etkisi azaltılabilir. Beton içine klorür iyonları girmesi önlenerek betonarme demirlerinin pasif halde kalması sağlanabilir.

Kapalı sistemlerde inhibitör kullanımı yoluyla da korozyon hızı azaltılabilir. Örneğin soğutma sularına, pikling çözeltilerine ve otomobil radyatörlerine az miktarda inhibitör katılarak korozyon etkisiz hale getirilebilmektedir.

5.2.3 Kaplamalar

5.2.3.1 Metal Kaplamalar

Metal kaplamalar, anodik kaplamalar ve katodik kaplamalar olmak üzere iki grupta incelenebilir. Çelik üzerine kaplandığını düşünürsek çinko, alüminyum ve kadmiyum anodik kaplamalar grubuna, nikel, bakır ve krom ise katodik kaplamalar grubuna girer. Kaplama yüzeyinde hasar meydana gelip bu bölgede ana metal yüzeyi açığa çıkarsa daha aktif olan kaplama bu bölgede ana metalin korozyonunu hızlandırarak yerel olarak aşınmasına neden olur.

Sıcak daldırma yönteminde; ana malzeme kaplama metalinin ergimiş çözeltilisine daldırılmaktadır. İki metal arasında metalürjik bir bağ oluşur, sıcak daldırma genellikle kalın kaplamalar elde etmek için, kaplanacak parça karmaşık şekilli ise ve homojen bir kalınlık elde edilmesinin önemli olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. (Haliloğlu, 1986)

Metal püskürtmede; ergimiş metal damlacıklarının püskürtülmesi söz konusudur. Tel metal, toz metal ve plazma püskürtme olarak 3 şekilde uygulanabilir. Tel ve toz metal püskürtmede kaplama metali püskürtme tabancasında ergitilir. Sıkıştırılmış havanın atomize olması ile partiküller halinde kaplanacak yüzeye püskürtülür. Plazma tekniğinde de toz metal kullanılır. Argon, azot gibi bir soygaz arkından geçirilerek elde edilen enerji bu gaz sıcaklığını yükseltir, bu sırada sisteme verilen toz metal sıcaklık etkisiyle erir ve kaplanacak yüzeye yapışır.

Giydirme tekniği; kimyasal proses endüstrilerinde kullanılır. Çelik malzemelerin, paslanmaz çelik, bakır, nikel alaşımları, titanyum ve tantal ile kaplanması oldukça yaygındır. İki malzemenin birbirine bağlanması için hadde işlemi veya normal oda sıcaklığında patlatma yöntemi uygulanır. Her iki durumda da metalürjik bir bağ oluşur.

Elektrolitik kaplamada; sıcak daldırmaya nazaran daha homojen, püskürtme kaplamaya nazaran daha az gözenekli ve her ikisine oranla daha ince bir kaplama elde edildiğinden yaygın olarak kullanılmaktadırlar.

5.2.3.2 İnorganik Kaplamalar

Kimyasal reaksiyonlar sonucu metal üst yüzeyinde oluşturulan koruyucu nitelikteki oksit ve tuz tabakaları ile emaye ve beton kaplamalar bu gruba girer.

5.2.3.3 Organik Kaplamalar

Organik kaplamaların en önemli temsilcisi boyalardır. Günümüzde antikorozyf özellikte yüzlerce boya türü geliştirilmiştir.

Boylar geçirimsiz bir tabaka oluşturarak, korozyon reaksiyonu için mutlaka gerekli olan oksijen ve suyun metal yüzeyine transferini önlerler. Bazı boyalar, özellikle astar boyalar inhibitör etkisi yapabilen pigmentleri içermektedir. Çevreden boya tabakasını geçerek metal yüzeyine ulaşan sular pigmentlerin inhibitif etkisi ile metali pasifleştirmektedir. Bazı boyalar içinde toz halinde çinko bulunmaktadır. Boya tabakasının çatlaması halinde çinko galvanik etki yaparak iyon haline geçmekte ve çeliğin korozyonunu önlemektedir.

5.2.4 Anodik ve Katodik Koruma

Korozyona uğramakta olan bir metalin anot ve katot yüzeyleri arasından geçen elektrik akımı arttıkça anodun korozyon hızı da artar. Harici bir devre kullanarak metal üzerine ilave akımlar göndermek ve böylece korozyon hızını kontrol etmek mümkündür. Karşıt bir akım uygulayarak metali katodik olarak korumak veya metal potansiyelini pasifleştirecek şekilde ayarlayarak anodik olarak korumak mümkündür. (Haliloğlu, 1986)

Anodik koruma metalin pasifleşme potansiyeline kadar anodik olarak polarize edilmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntem ile korozyon hızı binde bire kadar azaltılabilir. Ancak anodik koruma sadece pasifleşme özelliği olan metallere uygulanabilir.

Katodik koruma, korozyona uğrayan metallerin katot olarak polarizasyonunu gerektirir. Bu korunacak metali daha aktif bir metal ile (galvanik anot veya kurban anot) eşleyerek sağlayacağı gibi, dıştan akım uygulayarak da gerçekleştirilebilir. İlk yöntemde koruma için gerekli doğru akım, korunan metal ve galvanik anot çiftinin oluşturduğu hücre tarafından üretilir. Galvanik anotlar koruma sırasında belirli hızlarla çözünerek ağırlıklarını kaybederler. Bunları uygun zaman aralıklarıyla yenileyerek, koruma işlevine süreklilik kazandırılır. İkinci yöntemde, korunan metal ve anot çiftinin akım üretir nitelikte olması gerekmektedir. Çünkü koruma için gerekli akım, uygun bir dış kaynaktan çekilir. Yavaş çözünürlük yanında, ekonomik olan malzemeler anot malzemesi olarak kullanılır. Galvanik anotlu katodik koruma

sistemlerinde anot malzemeleri genellikle çinko, alüminyum ve magnezyum kullanılmaktadır.

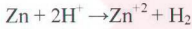
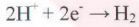
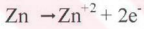
5.3 Mutfak Havalandırma Sistemlerinde Korozyon

5.3.1 Kanal Malzemelerinde Korozyon

5.3.1.1 Galvaniz Sacın Korozyonu

Çinko kaplamada bir delik olmadığı sürece, dış koşullara daha dayanıklı olan çinkonun çeliği örtüp koruyacağı açıktır. Ancak merak edilen, çinko katmanında bir delik açılırsa çeliğin hızla aşınıp aşınmayacağıdır.

Çeliğin indirgenme potansiyeli çinkonun potansiyeline göre büyük olduğu için, çelikte indirgenme, çinkoda yükseltgenme olması beklenir. Çinko yükseltgenerek Zn^{+2} halinde çözeltilmeye geçebilir. Ama çözeltide Fe^{+2} bulunmadığına göre çelik elektrotta indirgenme olmaz, onun yerine çözeltideki H^+ iyonları indirgenir ve H_2 gazı çıkar.



Böylece, çeliği korumak için kaplanan çinko katmanı deliğin çevresinden başlayarak gitgide yok olur. Ama, çinko bitmediği takdirde, alttaki çeliğe hiçbir şey olmaz. Kaplamanın ömrü, kaplama kalınlığı kadar sacın hizmet verdiği çevre koşullarıyla ilgilidir. (Zeren, 1997)

5.3.1.2 Siyah Sacın Korozyonu

Siyah sac temper haddeden çıktıktan sonra yüzeye istenilen miktarda koruyucu yağ sürülür. Bu koruyucu yağın dışında sacın herhangi bir korozyon dayanımı bulunmamaktadır.

5.3.2 Davlumbazlarda Korozyon

5.3.2.1 Östenitik Paslanmaz Çeliklerin Korozyonu

Östenitik paslanmaz çelikler, korozyona dayanıklı çeliklerin en önemli bölümünü oluşturmaktadırlar. Östenitik çeliklerde en büyük sorun krom karbür çökmesidir. Kritik sıcaklıklar olarak nitelenen $400^\circ C$ ile $850^\circ C$ arasında yüksek enerjili, tane sınırları boyunca ayrılarak yanyana dizilen kromca zengin karbürler, malzemenin korozif ortamda bulunması

halinde tanelerarası korozyona ve tane ayrılmasına yolaçarlar. Bu bölgelerde korozyon direnci yitirilir. Tane sınırları korozyonu şu önlemler alınarak engellenebilir.(Güleç, 1982)

Çeliğe karbona ilgileri kroma kıyasla daha fazla olan elementler olan stabilizatör (titan, tantal veya niyobyum gibi) olarak isimlendirilen elementler katılabilir.

Ostenitik paslanmaz çeliklerde 650°C sıcaklıkta karbon çözünürlüğü yaklaşık %0.05'tir. Çok düşük karbonlu (max. %0.030) kullanılırsa kromla birleşmeye müsait karbon miktarı az olduğundan karbür çökme olasılığı da azalır.

Stabilize edilmemiş çeliklerde meydana gelen karbürler 1050-1150°C arasında yapılan bir tavlama ile çözündürülür. Bunu izleyen hızlı soğutma tekrar çökmeyi engellemektedir. Ancak bu yöntemle kritik sıcaklık bölgesine yeniden ısınma durumunda karbür oluşmasını önlenememektedir.

5.3.3 Mutfak Havalandırma Sistemlerinin Temizliği İçin Kullanılan Kimyasal Ürünler

Endüstriyel mutfaklarda hem hijyen sağlamak hemde yangın riskini minimuma indirmek amacıyla mutfak davlumbazları ve havalandırma kanalları periyodik olarak yağ çözücülerle temizlenmelidir. Davlumbazlar için bu süre haftada bir, havalandırma kanalları için ise yılda birdir.

Pratikte en çok kullanılan 2 ürünün genel hatlarıyla özellikleri şöyledir.

ND-150 yüzeylerdeki gres,yağ,kir ve lekeleri temizleyen suda çözünen endüstriyel bir yağ sökücüdür. Ulaşılması zor yerlerde püskürtme yöntemiyle uygulanabilir. Konsantre olup kullanıldığı bölgeye göre çeşitli oranlarda(1/1-1/5) seyreltilebilir.Yüze sürüldükten veya püskürtüldükten sonra kurumasına fırsat vermeden bol suyla yıkanır.

Industrial Cleaner önceki ürüne göre daha inatçı lekeleri çözebilme özelliğinin yanında çok sayıda temizlik malzemesi bulundurma ihtiyacını ortadan kaldıran güçlü bir endüstriyel temizlik ürünüdür. Kanalların temizliğinde kullanılır. Çok daha yoğun kıvamlı olup karıştırma oranları 1/10-1/60 civarındadır. Ürünün yüzeylere tatbik edildikten 7-10 dakika sonra, tazyikli su ile yıkanarak durulanması gerekmektedir.

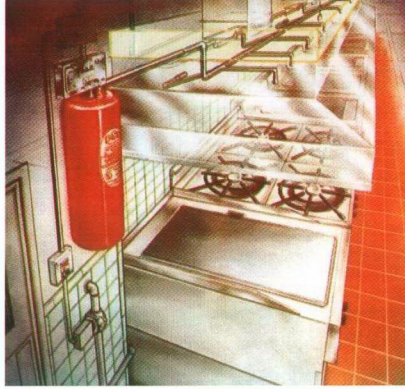
6. DAVLUMBAZ SÖNDÜRME SİSTEMLERİ

İstatistik bir gerçek olarak ticari mutfaklarda çıkan yangınların sayısı oldukça fazladır. Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte mutfakların yapısında değişmiştir. Son teknoloji pişirme ekipmanları; eskilerine oranla, yakıtları daha verimli yakmakta ve böylece daha yüksek ısı derecelerine ulaşmaktadır. Hayvansal yağlar yerine parlama sıcaklığı daha düşük olan bitkisel yağlar daha çok kullanılmaktadır. Kullanılan tava ve tencereler daha iyi izole edildiklerinden soğuma süreci yavaşlamaktadır. Ancak bu durum,olası bir yangında yeniden yanma riskini artırmaktadır.

Bunların yanısıra imalatı kolay ve düşük maliyetli malzemelerden mutfak havalandırma kanallarının yaygın olarak kullanılması, ocakta başlayan yangının çok kısa sürede kanala sıçrayarak zararın büyük olmasına sebebiyet vermektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı yangın yönetmeliği 4. bölüm 57.madde gereğince yüksek binalar içinde bulunan mutfaklar ile bir anda 100'den fazla kişiye hizmet veren mutfakların davlumbazlarına otomatik söndürme sistemi kurulmalıdır.

Keşfi yapılan mahalin davlumbaz söndürme sisteminin tasarım kriterleri şöyledir;

- Sistem, davlumbaz içindeki dedektörler vasıtasıyla otomatik olarak veya kaçış yoluna yerleştirilecek elle çekme istasyonu ile devreye girmelidir.
- Sistem, mekanik veya elektriksel olarak bir vana ile ocaklarda kullanılan gaz hattını kapatmaya uygun olmalıdır.
- Sistem, merkezi yangın algılama ve ihbar sistemine sinyal gönderebilmelidir.
- Kurulacak sistem, bacalar, davlumbazlar, filtreler, ocaklar, fritözler, kuzineler, ızgaralar ve diğer pişirme ekipmanlarında çıkabilecek yangını bastırarak nitelikte olmalıdır.
- Sistem tasarımı üretici firmanın öngördüğü hesaplama yöntemine uygun olarak ve sınırladığı adetlere göre yapılmalıdır.



Şekil 6.1 Davlumbaz söndürme sistemleri şematik resmi

6.1 Davlumbaz Söndürme Sistemleri Teknik Detayları

6.1.1 Söndürücü

Düşük PH derecesine sahip, potasyum bazlı, bu nedenle boşaldığı ortama zarar vermeyen, yağlı ortam yangınlarını çok kısa sürede bastırarak ve söndürecek nitelikte sıvı kimyasal bir çözelti olmalıdır. Ait olduğu ebattaki bir tüpü tam dolduracak miktardaki sıvı söndürücü, plastik bidonlarda taşınmaya hazır olmalıdır. Söndürücünün raf ömrü 12 yıldan az olmamalıdır.

6.1.2 Söndürücü Tüpü

Nakliye sırasında boş, sistem kurulurken söndürücü ile dolumu yapılacak, dolu durumda basınçsız olan tüp, derin çekme karbon çeliğinden mamul, dış yüzeyi kırmızı emaye kaplı olmalıdır.

Kapasitesi 5.7 lt veya 11.4 lt. , çalışma, test ve minimum patlama basınçları sırasıyla ; 690 kpa 2069 kpa ve 4137 kpa olmalıdır. Tüp içinde, krom kaplı çelik adaptör ve karbon çeliğinden sifon tüp bulunmalıdır.

6.1.3 Mekanik boşaltma düzeneği

Mekanik boşaltma düzeneği, paslanmaz çelik, ön yüzünde vidalarla sabitlenen kapağı bulunan

bir kutu içerisinde, yaylı, mekanik / pnömatik olarak bir veya iki söndürücü tüpe itici gazı yollayabilecek nitelikte olmalıdır. Düzeneğin kapağında, hazır / aktive olmuş sistem durumunu gösteren göstergesi, sistemin elle boşaltılmasını sağlayan, normal koşulda üzerindeki zincirli bir halka ile sabitlenerek çalışması engellenen acil durum düğmesi bulunmalıdır.

Düzenek aşağıdaki mekanizmalar ile aktive edilmelidir;

- eriyebilen metal bağlantılı algılama sistemi
- elle çekme istasyonu (normalde mühürlü)
- elle aktivasyon düğmesi (normalde zincirli halka ile sabitlenmiş)

Düzenek aşağıdaki ekipmanları içermelidir :

- boşaltma mekanizması
- gaz regülatörü
- itici gaz hortumu
- söndürücü tüp

6.1.4 İtici Azot Kartuşu

Boşaltma düzeneği harekete geçtiğinde, ağzında bulunan zarı delinerek, içindeki basınçlı azot gazının gaz regülatörü ve gaz hortumu vasıtasıyla söndürücü tüpe giderek tüpün içindeki sıvının boşaltma hattı boyunca nozullara ulaşmasını ve böylece söndürme işleminin gerçekleşmesini sağlayan, sistemin boyutuna göre seçilen bir tüptür.

6.1.5 Boşaltma Nozulu

Kullanılan her tip nozul, restoran sistemi özel uygulamaları için test edilmiş ve onaylanmış olmalıdır. Nozulun kendisi pirinç veya krom kaplama olmalı, nozulun püskürtücü kısmı üzerine nozul tipi ve akış oranı yazılı olacak ve bu parça krom kaplama olmalıdır. Nozulun tıkanmasını önleyen pislik tutucusu bulunmalıdır. Ayrıca, her bir nozulun boşalma anında açılan koruyucu plastik kapağı olacaktır.

6.1.6 Algılama Sistemi

Algılama sistemi, boşaltma düzeneğinden çıkan algılama hattı içinden geçen algılama teli ve bu tele bağlı eriyebilen metal sigortalı dedektörlerden oluşmalıdır. Yangın çıktığında, sigortanın eriyip kopması ve telin gevşemesiyle boşaltma mekanizması harekete geçip ve

sistemi boşaltmalıdır.

Boşaltma düzeneği ve algılama sistemi uyumlu olmalıdır. Eriyebilen metal sigortalar 74° C-260° C arasında ortamın özelliklerine göre seçilmelidir.

6.1.7 Algılama Hattı

Algılama hattı borusu ½" ince çeperli konduit boru olmalı, dönüşlerde sadece makaralı dirsek kullanılmalıdır.

Algılama teli, 0.16 cm paslanmaz çelik olmalıdır.

6.1.8 Makaralı Dirsek

Algılama hattında kullanılan telin 90 dönüşlerinde kullanılmalı, 371° C sıcaklığa dayanımlı olmalıdır.

6.1.9 Boşaltma Hattı

Boşaltma hattında, 3/8" paslanmaz çelik, sarı veya siyah boru kullanılmalı, galvaniz boru ve fittings kesinlikle kullanılmamalıdır. Borular bükülmemeli, bağlantılarda ve dönüşlerde fittings kullanılmamalıdır. Sızdırmazlık için teflon sargıdan yararlanılmalıdır. Boruların dış yüzeyi ve bağlantı ağızları kir, yağ, ve pastan arındırılmış olmalı, borular sarsıntı ve darbelere dayanabilecek bir şekilde sabitlenmelidir.

6.1.10 Yardımcı Ekipmanlar

Davlumbaz Söndürme Sisteminin işlevi ve personelin güvenliği açısından gerekli ve sistem ile uyumlu aşağıdaki yardımcı malzemeler kullanılmalıdır;

- Elle Çekme İstasyonu: Sistemin bulunduğu mahalde çalışan personelin sistemi gerektiğinde devreye sokabilmesi (elle müdahalesi) için en az bir adet elle çekme istasyonu boşaltma düzeneğinden en fazla 38 m uzağa yerleştirilmelidir. Boşaltma düzeneğinden çıkan algılama hattı ile aynı özellikte ayrı bir hat içinden geçen algılama teli bu mekanizmaya bağlanacak ve elle çekildiğinde telin gerilmesiyle düzenek harekete geçirilebilmelidir. Bir kere çekildiğinde üzerine takılı sert plastik çubuk kırılacak ve sistemin bu yolla boşaltıldığı anlaşılabilir.
- Mekanik Gaz Kesme Vanası: Yangın çıktığında ocaklara giden gazın otomatik olarak kesilmesini sağlayan mekanik aksamli vanalardır. Boşaltma düzeneğine pnömomatik tip hava

silindiri ile akuple edilen, iç kısmı paslanmaz çelik, gövdesi alüminyum, dış yüzünde açık/kapalı konum göstergesi bulunan vana, sistem devreye girdiğinde itici tüpteki basınçlı azot gazını kullanarak ocaklara giden gazı otomatik olarak kesmelidir. Doğal gaz ve LPG hatlarına uygun olmalıdır.

- Elektrikli Gaz Kesme Vanası: Bir selenoid ile sürekli açık tutulan, alüminyum gövdeli, 0° - 49°C sıcaklık aralığına uygun, sistem devreye girdiğinde devreyi keserek vananın kapanmasını sağlayan bir adet elektrik kontağı ve bir adet 110 VAC ya da 24 VAC, 50 / 60 Hz akım kullanan manuel reset rölesi bulunan, yangın anında, ocaklara gelen gazı elektriksel uyarımla kesen vanalardır. Bir kaç sistemin bulunduğu ortamlarda ana gaz hattını kesmek için tercih edilir.
- Kontak Anahtarı: Boşaltma düzeneği içine yerleştirilen, mevcut alarm sistemine sinyal göndermek, elektrikli ocakları kapatmak, ve diğer elektrikle çalışan cihazları ve sistemleri kapamak veya açmak için kullanılmaktadır.

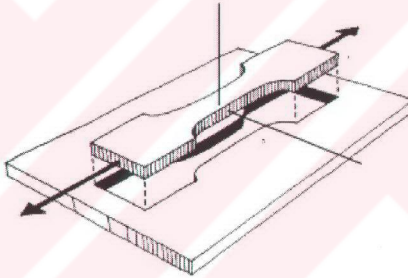
7. DENEYSEL ÇALIŞMA

7.1 Mekanik Deneyler

Siyah ve galvaniz sacın, korozyon süresine göre mekanik özelliklerindeki değişimleri saptamak amacıyla çekme ve sertlik deneyleri yapılmıştır.

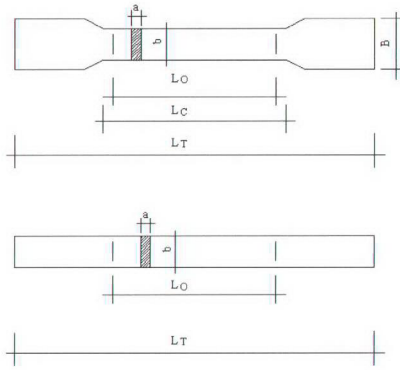
7.1.1 Çekme Deneyi

Sırasıyla 0, 2, 3, 4 hafta mutfak ortamındaki yağ ve buhara maruz kalmış plaka saclardan numuneler hazırlanmıştır. Ayrıca uzun süreli kullanımdaki değişiklikleri görmek için yaklaşık 365 haftadır faaliyette bulunan bir otelin mutfak havalandırma kanalından çıkartılan saclardan da numuneler hazırlanmıştır. Galvaniz sac numuneleri, davlumbazın kanala giriş noktasından ve girişin 70 cm. ve 2m uzağından, siyah sac numuneleri ise bacaya yakın bir noktadan alınan saclardan yapılmıştır.



Şekil 7.1 Plaka sactan çekme numunesinin çıkartılması

10 x 10 cm.lik plakalardan TS 138'e uygun olarak hazırlanan çekme numuneleri, Mohr& Federhaff AG markalı hidrolik çekme cihazında deneye tabi tutulmuşlardır. Deney sırasında galvaniz saclara max. 500 kp , siyah saclara ise max 2000kp yük uygulanmıştır.



Şekil 7.2 Standart çekme numunesi (TS 138, 1996)

L_0 : İlk ölçü uzunluğu

L_c : Gövde uzunluğu

L_T : Deneş parçasının toplam uzunluğu

B : Baş kısmının genişliği

b : Gövde genişliği

a : Kalınlık

Çekme numunelerine ait deneş öncesi ve sonrası değerler Çizelge 7.1 ve 7.2'de verilmiştir.

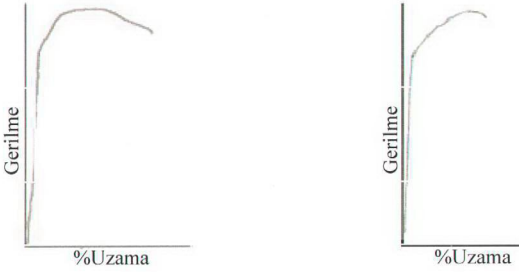
Çizelge 7.1 Galvaniz sac numunelerin çekme deneyi değerleri

GALVANİZ SAC												
	a	b	Ao	Lo	Lu	Fmax(N)	%uzama	Rm(kp/mm2)	Rm(N/mm2)	Re(kp/mm2)	Re(N/mm2)	Fak/Fm
Kullanılmamış	0.99	14.56	14.41	20	31	445	55	30.88	302.93	25.17	246.91	37.5/46
2 hafta	1.03	15.36	19.968	20	30	434	50	21.73	213.17	18.10	177.561	35/42
3 hafta	1.04	14.76	15.35	20	30	428	50	27.88	273.5	22.17	217.5	35/44
4 hafta	1.12	14.92	16.71	20	30	422	50	25.25	247.7	19.7	193.25	34/43.5
Davumbaz 2m ilerisi	0.72	14.90	10.728	20	28	390	40	36.35	356.6	29.08	285.27	16/20
Davumbaz 70 cm ilerisi	0.71	14.86	10.55	20	28	385	40	36.49	357.96	28.19	276.5	17/22
Davumbaz başı	0.71	14.82	10.52	20	26	380	30	36.12	354.3	27.52	269.97	16/21

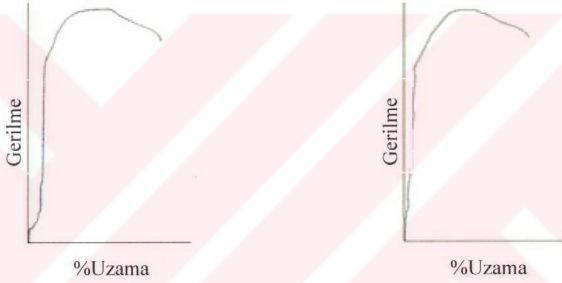
Çizelge 7.2 Siyah sac numunelerin çekme deneyi değerleri

SİYAH SAC												
	a	b	Ao	Lo	Lu	Fmax(N)	%uzama	Rm(kp/mm2)	Rm(N/mm2)	Re(kp/mm2)	Re(N/mm2)	Fak/Fm
Kullanılmamış	2.85	15.04	42.87	30	45	1640	50	38.2	374.75	28.35	278.2	13/17.5
2 hafta	2.9	15.1	43.79	30	45	1580	50	36.08	353.94	26.6	260	24/32.5
3 hafta	2.89	15.2	43.928	30	45	1570	50	35.74	350.6	26.8	262.9	24/32
4 hafta	3.12	14.75	46.02	30	43	1560	43	33.89	332.46	25.02	245.45	24/32.5
Kanaldan çıkarılmış	2.14	14.98	32.05	30	36	1480	20	46.17	452.9	35.3	346.2	13/17

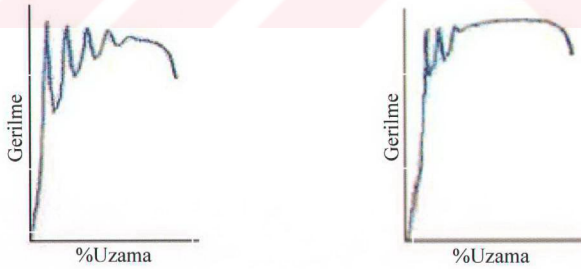
Çekme cihazının deney sırasında çizdiği diyagramlar Şekil 7.3-7.9'da verilmiştir.



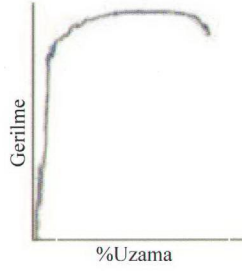
Şekil 7.3 Sırasıyla 0 ve 2 haftalık galvaniz sac numunelerin çekme eğrileri



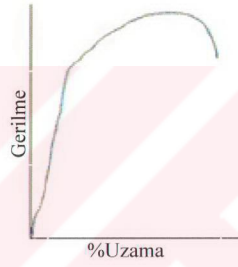
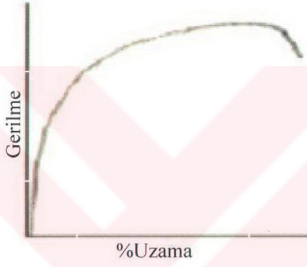
Şekil 7.4 Sırasıyla 3 ve 4 haftalık galvaniz sac numunelerin çekme eğrileri



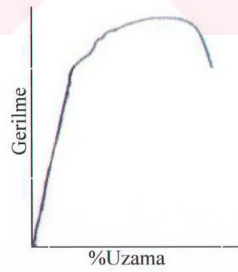
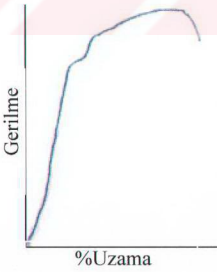
Şekil 7.5 365 haftalık (sırasıyla davlumbaz başından ve 70 cm. ilerisi) galvaniz sac numunelerin çekme eğrileri



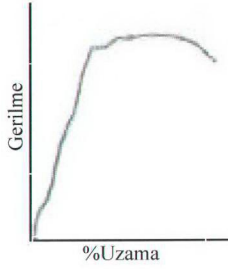
Şekil 7.6 365 haftalık (davlumbazın 2m. ilerisi) galvaniz sac numunenin çekme eğrisi



Şekil 7.7 Sırasıyla 0 ve 2 haftalık siyah sac numunelerin çekme eğrileri



Şekil 7.8 Sırasıyla 3 ve 4 haftalık siyah sac numunelerin çekme eğrileri



Şekil 7.9 365 haftalık (kanaldan çıkartılmış) siyah sac numunenin çekme eğrisi

7.1.2 Sertlik Deneyi

Sertlik deneyinde, çekme deneyinde olduğu gibi, sırasıyla 0, 2, 3, 4 ve 365 hafta korozyona maruz kalmış siyah ve galvaniz saclardan, 2cm x 2cm ölçülerinde numuneler hazırlanmış, yüzeyleri temizlendikten sonra, herbirine, Çekoslovakya üretimi Mecopta Praha marka Vickers sertlik ölçüm cihazında, 98N. yük uygulanarak üçer ölçüm yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde elde edilen değerlerin ortalaması HV_{10} 'a göre hesaplanarak çizelgede verilmiştir.

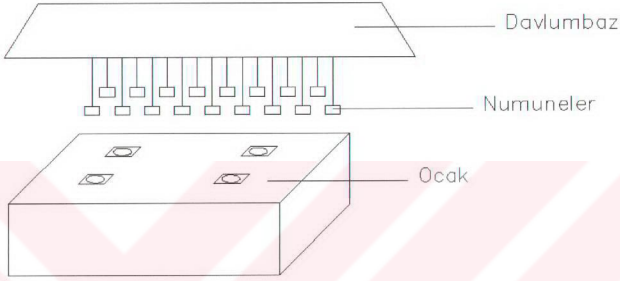
Çizelge 7.3 Numunelerin vickers sertlik ölçüm değerleri (HV_{10})

	ÖLÇÜM DEĞERİ (HV_{10})
Kullanılmamış galvaniz sac	114
15 gün hızlı korozyona uğramış galvaniz sac	117
3 hafta hızlı korozyona uğramış galvaniz sac	118
4 hafta hızlı korozyona uğramış galvaniz sac	118
Davlumbaz girişinden alınan galvaniz sac	152
Davlumbaz girişine 70 cm uzaklıktan alınan galvaniz sac	145
Davlumbaz girişinin 2m.ilerisiden alınan galvaniz sac	137
Kullanılmamış siyah sac	127
15 gün hızlı korozyona uğramış siyah sac	130
3 hafta hızlı korozyona uğramış siyah sac	130
4 hafta hızlı korozyona uğramış siyah sac	131
Kanaldan çıkarılan kullanılmış siyah sac	167

7.2 Korozyon Deneyleri

7.2.1 Endüstriyel Mutfak Ortamında Korozyon

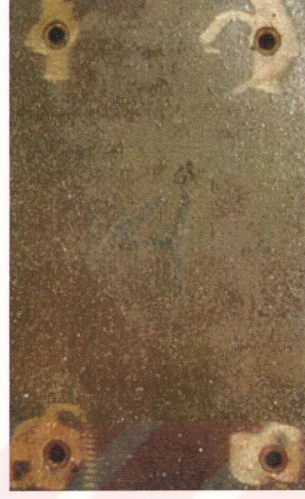
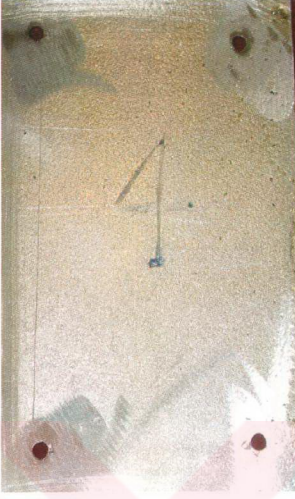
7.2.1.1 Makroyapı İncelemesi



Şekil 7.10 Ocak üzerine asılan numunelerin yerleşim planı

Makroyapı incelemesi için kullanılmamış siyah ve galvaniz saclardan 10 x10 cm ebatlarında kesilen numuneler, endüstriyel mutfak ortamında ocakların 70 cm. üzerine asılmışlardır. Sırasıyla 2, 3, 4 hafta boyunca ocaktan sıçrayan yağ ve buhar numune yüzeyine yapışmış, bu süre sonunda fotoğrafları çekilmiştir.

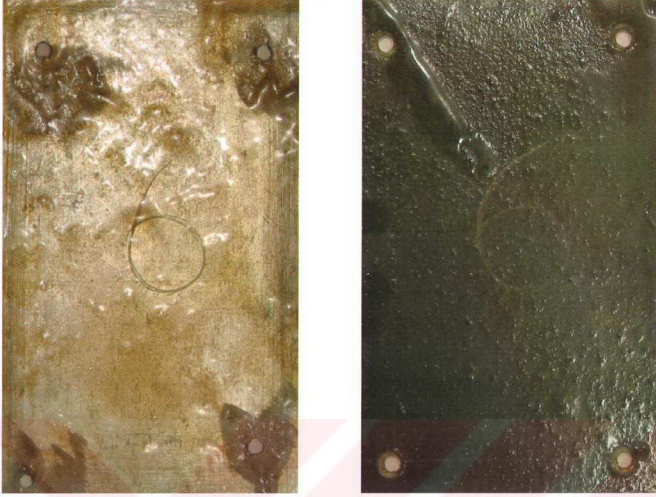
Numunelerin ortamda buldukları süreye göre hazırlanan resimleri Şekil 7.11-7.13'te verilmiştir.



Şekil 7.11 Davlumbaza 2 hafta süreyle asılan, sırasıyla galvaniz ve siyah sac numuneler



Şekil 7.12 Davlumbaza 3 hafta süreyle asılan, sırasıyla galvaniz ve siyah sac numuneler



Şekil 7.13 Davlumbaza 4 hafta süreyle asılan, sırasıyla galvaniz ve siyah sac numuneler

7.2.1.2 Ağırlık Kaybı Testi

Makroyapı incelemesi için fotoğrafları çekilen numunelerin ocak üzerine asılmadan önce ağırlıkları 1/1000g hassasiyetindeki terazide tartılmışlardır. Askıdan alındıktan sonra üzerlerinde biriken yağları almadan, tekrar ağırlıkları ölçülüp, kanalların periyodik temizliği için kullanılan kimyasal içerikli çözücüyle (industrial cleaner) numuneler temizlenmiştir. Numuneler üzerinde hiçbir yağ, kir kalmadığından emin olunduktan sonra hassas terazide tartılarak mutfaktaki ortamda numunelerin bulunma süresine göre ne kadar yağ biriktiği ve çözücünün malzemenin ağırlığında ne tür bir etkiye yol açtığı araştırılmıştır.

Her periyod için kullanılan numuneler deney öncesi, sonrası ve temizlendikten sonra tartılmışlar ve elde edilen sonuçlar Çizelge 7.4 - 7.5'te toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 7.4 Galvaniz sac numunelerde ağırlık kaybı testi ölçüm değerleri

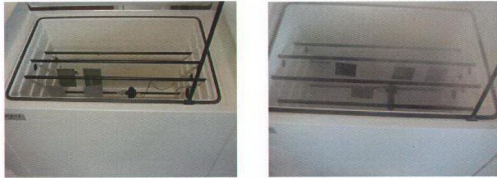
GALVANİZ SAC	NUMUNE AĞIRLIKLARI (g)		
DENEY SÜRESİ	DENEY ÖNCESİ	DENEY SONRASI	TEMİZLENDİKTEN SONRA
2 HAFTA	85.351	87.2175	85.2775
3 HAFTA	86.175	88.762	86.039
4 HAFTA	85.559	88.674	85.269

Çizelge 7.5 Siyah sac numunelerde ağırlık kaybı testi ölçüm değerleri

SİYAH SAC	NUMUNE AĞIRLIKLARI (g)		
DENEY SÜRESİ	DENEY ÖNCESİ	DENEY SONRASI	TEMİZLENDİKTEN SONRA
2 HAFTA	369.795	371.574	369.780
3 HAFTA	366.593	369.640	365.617
4 HAFTA	367.453	370.967	366.351

7.2.2 Tuz Püskürtme Testi

Kullanılmamış siyah ve galvaniz sac malzemeden 10 cm. x 10 cm ebatlarında kesilen numuneler Heraeus marka HSN1000 model tuz püskürtme cihazında ASTM B117 tuz testi standartlarına uygun olarak 72 saat ortamın korozif etkilerine maruz bırakılmışlardır.



Şekil 7.14 Tuz püskürtme cihazı ve teste tabi tutulan deney numuneleri

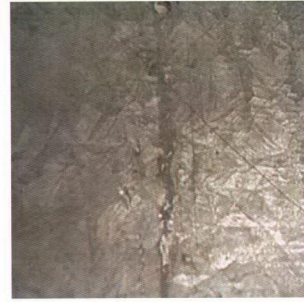
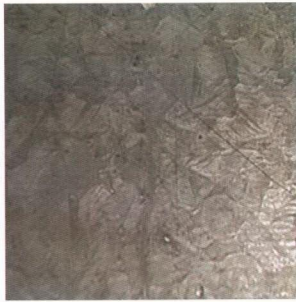
Numunelerin sırasıyla 12, 24, 36, 48, 60 ve 72. saatleri sonunda askıdan alınarak fotoğrafları çekilmiştir(Şekil 7.15-7.20).



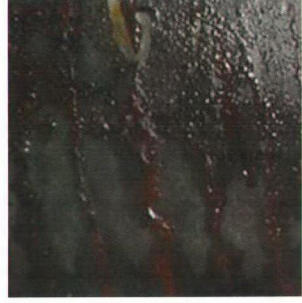
Şekil 7.15 Sırasıyla 12 saat ve 24 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan galvaniz sac numuneler



Şekil 7.16 Sırasıyla 36 saat ve 48 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan galvaniz sac numuneler



Şekil 7.17 Sırasıyla 60 saat ve 72 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan galvaniz sac numuneler



Şekil 7.18 Sırasıyla 12 saat ve 24 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan siyah sac numuneler



Şekil 7.19 Sırasıyla 36 saat ve 48 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan siyah sac numuneler



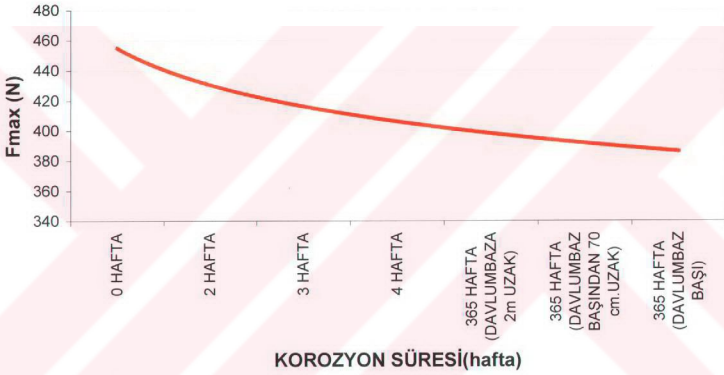
Şekil 7.20 Sırasıyla 60 saat ve 72 saat tuz püskürtme deneyine tabi tutulan siyah sac numuneler

8. DENEY SONUÇLARI VE İRDELEME

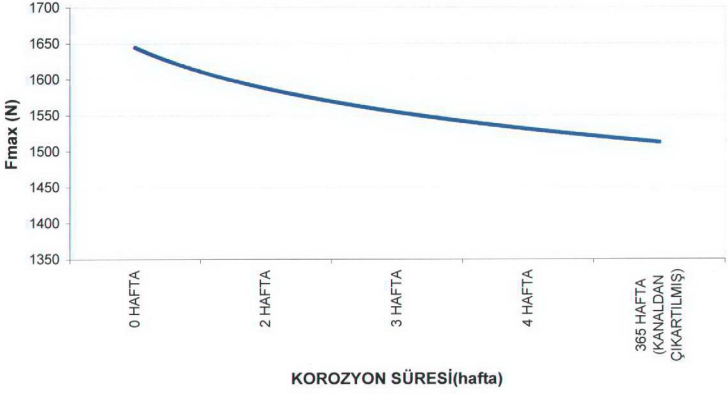
8.1 Mekanik Deneyler

8.1.1 Çekme Deneyi

Numunelerin, mutfak ortamında yağ ve buhara maruz kalma süreleri mekanik özelliklerinde önemli değişimlere sebep olmuştur. Aynı sürede korozyona maruz kalan numuneler arasında, ocağa en yakın olan numunelerin mekanik özelliklerinin diğerlerine göre daha zayıf olduğu görülmüştür(Şekil 8.1-8.2).



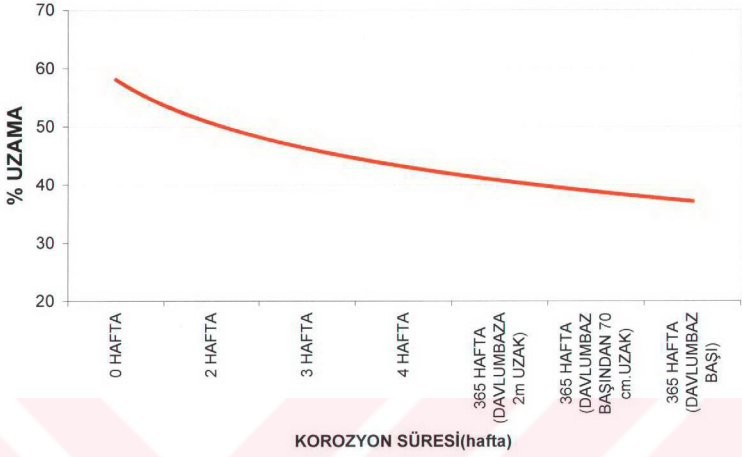
Şekil 8.1 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak Fmax değişimi



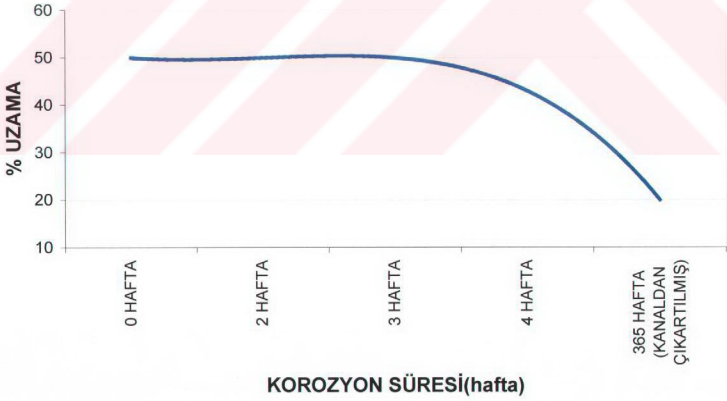
Şekil 8.2 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak Fmax değişimi

0 hafta ve 365 hafta korozyona maruz kalmış numuneler, Fmax'ın değişimi yönünden kıyaslandığında genel olarak galvaniz sac numunelerdeki Fmax'ın azalma oranı siyah sac numunelere göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Şekil 8.3 ve 8.4'te görüldüğü gibi tüm numunelerin % uzama değeri korozyon süresine bağlı olarak azalmıştır.



Şekil 8.3 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak % uzama değişimleri



Şekil 8.4 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak % uzama değişimleri

F_{max} 'ın değişiminde olduğu gibi % uzama miktarı da, tüm numunelerde korozyona maruz kalma süresi arttıkça azalmıştır. Ancak 0 ve 365 hafta korozyon süresinden sonra, numuneler

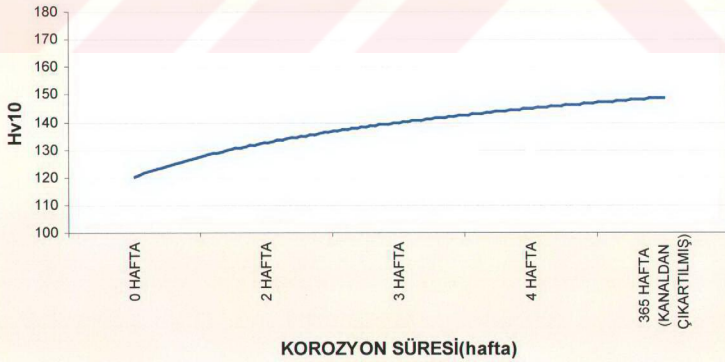
arasında yapılan kıyaslamada, siyah sacın % uzamasındaki azalma oranı, genel olarak galvanizden daha fazla olduğu belirlenmiştir.

8.1.2 Sertlik Deneyi

Şekil 8.5 ve 8.6'da görüldüğü gibi tüm numunelerin sertlik değeri korozyon süresine bağlı olarak artmıştır.



Şekil 8.5 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak vickers sertlik ölçüm değerlerinin değişimi



Şekil 8.6 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak vickers sertlik ölçüm değerlerinin değişimi

Çekme deneyinde gözlemlendiği gibi, numunelerin mekanik özelliklerinin zayıflaması doğrultusunda sertlik değerleri de artmıştır.

8.2 Korozyon Deneyleri

8.2.1 Ağırlık Kaybı Testi

Numunelerin ocak üzerine asılmadan önce not edilen ağırlıkları ile üzerinde biriken yağların çözücüyle temizlendikten sonraki ağırlıklarının farkının, maruz kaldıkları korozyon süresine bağlı olarak değişimi Şekil 8.7 ve 8.8'de gösterilmiştir. Kimyasal çözücü, yüzeyden yağları alırken malzemeden de bir miktar eksiltmektedir.



Şekil 8.7 Galvaniz sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak ağırlık kayıpları

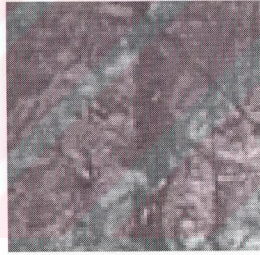


Şekil 8.8 Siyah sac numunelerin korozyon süresine bağlı olarak ağırlık kayıpları

Dikkat edilmesi gereken nokta her iki malzemede ağırlık kaybı, korozyon süresi arttıkça artmaktadır. Ancak galvaniz sacın eğrisinin eğimi zamanla artan bir eğimdir. Yani süre fazlalaştıkça galvaniz saca meydana gelen kayıp oranı, siyah saca meydana gelen kayıp oranından fazladır.

8.2.2 Tuz Püskürtme Testi

Şekil 7.18-7.20'de görüldüğü gibi siyah sac korozif etkenlere son derece açık bir malzemedir. İmalat aşamasında yüzeye sürülen yağın dışında hiçbir koruması yoktur. Galvaniz sac, yüzeyini kaplayan çinko tabakası sayesinde korozyon dayanımı kazanmaktadır. Ancak 60 saatten sonra çekilen fotoğraflar incelenirse yüzeyde orta kısımda önceden varolan çizik deney koşullarından etkilenmiştir (Şekil 8.9). Çizik olmadığı kısımda ise herhangi bir korozyon ürünü bulunmamaktadır (Şekil 8.10). Her ne kadar yüzeydeki çinko tamamen bitene kadar çeliğe birşey olmasa da havalandırma kanalı olarak kullanılan sacların 1mm.'den yapıldığı düşünüldüğünde malzemenin dış etkenlere karşı ne kadar zayıf olduğu da gözlemlenmiş olur.



Şekil 8.9 60 saat tuz püskürtülen galvaniz sac yüzeyindeki çizik görünümü



Şekil 8.10 60 saat tuz püskürtülen galvaniz sacın yüzeyindeki çizik olmayan kısım

9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mutfak havalandırma sistemleri, havalandırma kanalı ve davlumbaz olarak 2 bölümde irdelenmiştir. Ocaktan sıçrayan yağ, buhar gibi korozif etkenlere daha fazla maruz kalması ve olası yangınlara en açık bölüm olması nedeniyle, davlumbazın korozyon direnci son derece iyi olan bir malzemeden imal edilmesi tartışma gerektirmeyen bir gerçektir. Bu açıdan maliyeti yüksek olmasına rağmen, davlumbazlarda östenitik paslanmaz çelik kullanılmaktadır.

Mutfak havalandırma kanalı; bina içerisinde çok büyük bir alana yayıldığından, maliyet ve imalat kolaylığı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle de galvaniz sac siyah saca kıyasla daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Fakat mutfak havalandırma kanallarının imalatında, malzemenin et kalınlığı yangın mukavemeti açısından önemli bir kriterdir. Maliyet açısından düşünüldüğünde aynı et kalınlığı için galvanizin pahalı olması, et kalınlığı arttıkça kanal imalatının külfetli olması kanal imalatçısını ve kullanıcıyı 1mm.lik et kalınlığındaki galvaniz sac kullanımına yönelmektedir. Oysa, 1mm.lik et kalınlığındaki galvaniz sac mutfak ortamındaki korozif etkenlere yenilmekte, ayrıca kanalda biriken yağların, ocaktan sıçrayan ateşle yanması ve galvanizli parça yüzeyindeki çinkonun tutuşarak metal yangınına uğramasıyla sonuçlanmaktadır. Bu durum endüstriyel mutfaklarda çok sık görülmesine karşın kalıcı bir çözüm yerine önceden bahsedilen nedenlerden dolayı şirket yöneticileri tarafından davlumbaz söndürücüleri kullanılarak ya da kanalı değiştirmekle geçiştirilmektedir.

Siyah sac birim fiyat olarak ucuz olması nedeniyle et kalınlığı fazla olarak imal edildiğinde, aynı kalınlıktaki galvanize oranla getirdiği maddi yük oldukça azdır. Bunun yanı sıra uzun korozyon sürelerinde malzeme özelliğinin galvanizli saca göre daha az kaybetmesi bir tercih nedeni olmalıdır. Ayrıca zamanla kanalda biriken yağlar, siyah sacın yüzeyinde doğal kaplama tabakası meydana getirerek malzemeyi korozyona karşı korumaktadır.

Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda;

Kanal malzemesi olarak kullanılan 0-2-3-4-365 hafta korozyona uğrayan 1mm kalınlığındaki galvaniz ve 3mm kalınlığındaki siyah sac numunelerin çekme dayanımları, sertlik değerlerinin korozif ortamda tutma süresine bağlı olarak azaldığı saptanmıştır. Genelde korozyona maruz kalma süresine bağlı olarak, Fmax ve sertlik değerlerindeki değişim oranının siyah sactan hazırlanan numunelerde daha az olduğu görülmüştür.

Korozyon direnci yönünden yapılan incelemede ise ağırlık kaybındaki artışın siyah saca

kıyasla galvaniz sacta daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeninin, elektrokimyasal potansiyeli çeliğe göre düşük olan çinkonun hızla korozyona uğraması olduğu düşünölmektedir.

Mutfak havalandırma kanal malzemeleri için korozyon direncinin mekanik özelliklerden çok daha önemli olması ve endüstriyel mutfaklarda çok sık görölen davlumbaz yangınlarının yolaçtığı ekonomik kaybın önlenmesi amacıyla, kanal malzemesinin, et kalınlığı yaklaşık 2.5-3mm olan siyah sactan yapılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Ağat, N., (1983), Konut Tasarımına Mutfağın Etkisi ve Mutfak Tasarımı, İstanbul
- Alptekin, E., (1984), 'Sıcak Daldırma Yöntemiyle Çinko Kaplama', Metalurji Dergisi, 33:20-24
- Çakır, A., (1990), Metalik Korozyon İlkeleri ve Kontrolü, Bileşik Matbaacılık, Ankara
- Çakır, A., (1998), 'Korozyon İle Nasıl Dost Olunur?', Yüzey İşlemler Dergisi, 9:236-237
- Elkoca, O. ve Küçükkaragöz, S.,(1995), 'Sıcak Daldırma Çinko Kaplamada Mekanik Yüzey İşlemlerinin Kaplama Davranışına Etkisi', 8.Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi, İstanbul
- Erden, S., (2002), 'Korozyon ve Katodik Koruma', Yüzey İşlemler Dergisi, 28:12-14
- Erdoğan, M., (2001), Mühendislik Alaşımları Yapı ve Özellikleri, İstanbul
- Gökçe, F., (1990), Sıcak Daldırma Yöntemi İle Galvanizleme ve Silisyumun Kaplama Yapısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
- Haliloğlu, N., (1986), Korozyonun Nedenleri ve Önlenmesi, Ankara
- Haliloğlu, N., (1988), Korozyona Dayanıklı Malzeme Seçimi, Ankara
- Haser, T., (1991), Malzeme Kontrol Bilgisi, Seydişehir
- Humbaracı, İ., (1970), Isıtma-Havalandırma, İstanbul
- İrfan, C., (2000), 'Profesyonel Mutfakta Hijyen', TTMD, 34-35
- İzgiz, S.,(1980), Çelik El Kitabı, İstanbul
- Kahraman, N., Gülenç, B. ve Akça H., (2002), 'Ark Kaynak Yöntemi İle Birleştirilen Ostenitik Paslanmaz Çelik İle Düşük Karbonlu Çeliğin Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi', Gazi Üniversitesi Müh.Mim.Fak.Dergisi, 17:75-85
- Karaaslan, A., Sönmez, N., (1993), 'AISI 304 Kalite Paslanmaz Çelikte Çökelme Sertleşmesi Uygulamaları ve İrdemeleri', 7.Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi,1993 Ankara
- Küçükçalı, R., (2001), 'Klima ve Havalandırma Sistemleri Hakkında Pratik Notlar', Tesisat Dergisi, 68:74-78
- Küçükçalı, R., (2001), Sıhhi Tesisat, Isısan Yayınları, İstanbul
- Lin, C.S., Meshii, M. Ve Cheng,C.C.,(1995) Phase Evolution In Galvanneal Coatings On Steel Sheets, ISIJ International
- Metal Handbook, Surface Cleaning, Finishing and Casting. Hot Dip Galvanized Coatings
- Shigley, J.E. ve Mischke, C.R.,(1989), Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill International, Singapore
- Şahin, F., (1998), 'Paslanmaz Çeliklerin İşlenmesi', Makina Market, 26:76-82
- Tellioğlu, C., (1999), 'Alaşımli Çinko Kaplamaların Korozyon Performansı', Yüzey İşlemler Dergisi, 12:54-56

- Topbaş, M.A., (1993), Endüstri Malzemeleri, Yıldız
- TS 138, (1996), Metalik Malzemeler-Çekme Deneyi, Bölüm 1-Ortam Sıcaklığında Deney Metodu, Ankara
- TS 149, (1964), Demir ve Çelik Parçaların Koruyucu Kaplamaları, Ankara
- TS ISO 11845, (2000), Metallerin ve Alaşımların Korozyonu-Korozyon Deneyleri İçin Genel Kurallar, Ankara
- TS ISO 9223, (1999), Metallerin ve Alaşımlarının Korozyonu-Atmosferlerin Korozyona Uğratma Nitelikleri-Sınıflandırma, Ankara
- Turan, F., (1973), Mimarlık Bilgisi, İstanbul
- Yalçın, H., (1998), 'Korozyon Kayıpları Önlenebilir mi?', Yüzey İşlemler Dergisi, 9:238-243
- Yangın Yönetmeliği, Karar Sayısı:2002/4390
- Yeşil, C. ve Erdem, G.,(2000), 'Erdemir Sürekli Galvanizleme Hattında Üretilecek Çelikler ve Özellikleri', 1.Demir Çelik Sempozyumu ve Sergisi, Ekim 2001, Zonguldak
- Yonar, K.,(1979), Galvano Teknik, İstanbul
- Yüksel, M.,(2001), Malzeme Bilgisi, MMO Yayınları, Ankara
- Zeren, A., (1997), Elektro Kimya, Birsen Yayınevi, İstanbul

INTERNET KAYNAKLARI

- [1] www.emlax.com/banyomutfak_mutfak_faydali1.asp
- [2] www.borcelik.com.tr
- [3] www.greenheck.com/products/kitchen
- [4] www.guardiandallas.com/kitchen.htm
- [5] www.jennyexhaust.com.
- [6] www.kismetmetal.com.tr/teknikbilgiler.htm
- [7] www.rangaire.com/akitchenstory.htm
- [8] www.umtas.com.tr/fireprotect/kitchen.htm
- [9] www.ventahood.com/magic_lung/index.cfm
- [10] www.ventahood.com/General_Ventilation/index.cfm

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	17.01.1979	
Doğum yeri	İzmir	
Lise	1992-1995	Antalya Lisesi
Lisans	1996-2000	Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Fak. Makine Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2000-2004	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Müh. Anabilim Dalı, İmal Usulleri Programı

Çalıştığı kurum(lar)

2002-Devam ediyor Ceylan Inter-Continental Hotel İstanbul
Teknik Departman

