

DÖKÜMHANELERDE KULLANILAN KALIP/MAÇA BOYALARI ve UYGULAMALARI

Sabri SAVRIK

24 Haziran 2009

İzmir



Niçin Boya Uygulaması Yapıyoruz?

- Döküm sonucu düzgün bir yüzey elde etmek
- Kalıp/Maçanın genleşme hatalarını engellemek
- Metal/Kalıp reaksiyonunu engellemek
- Karbon/Fosfor/Kükürt birikimini engellemek
- Metal penetrasyonunu önlemek amacı ile uygulanır.

Toplam döküm kalitesini yükseltmek boyamanın temel amacıdır.



Türkiyede A ve B Dökümhanelerinden alınan Metal Maliyetleri

► Metal

- Pik 1,4 – 2,4 TL /Kg
- Sfero 2,2 – 3,6 TL /Kg
- Çelik 3,2 – 5,4 TL /Kg

Ergitme

- 0,4 – 0,8 TL/Kg
- 0,4 – 0,8 TL/Kg
- 0,8 – 1,5 TL/Kg

► Kum

- Furan Reçinesi (Yenilenmiş Kum) 0,042 – 0,063 TL/Kg
- ALpHASET™ Reçinesi (Yenilenmiş Kum) 0,042 – 0,063 TL/Kg

► Boyama

- Furan Reçinesi 0,21 – 0,30 TL/Kg
- AlpHaset Reçinesi 0,04 – 0,18 TL/Kg

► Taşlama

- ALpHASET Reçineli Sistem 0,252 – 0,525 TL/Kg
- Furan Reçineli Sistemi 1,050 – 1,890 TL/Kg



Döküm Tiplerine Uygun Refrakter Boya Seçimi

| Hammadde | Grafit | Zirkon Silika | Alümina | Manyezit | Müllit | Kromit | Kuartz | Olivin | Pirofilit | Talk | Mika |
|----------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------|--|---|------------------|---------------------------------------|--|--|---|
| Kimyasal Kompozisyon | %70- %90 C | ZrSiO ₄ | Al ₂ O ₃ | MgO | 3Al ₂ O ₃ 2SiO ₂ | Al ₂ O ₃ Cr ₂ O ₃ FeO | SiO ₂ | MgFe ₂ SiO ₄ | Al ₂ (OH) ₂ Si ₄ O ₁₀ | Mg ₃ (OH) ₂ AlSi ₄ O ₁₀ | KAl ₂ (OH) ₂ AlSi ₃ O ₁₀ |
| Şekil | Köşeli, çubuksu, kırık | Köşeli | Köşeli, kırık | Köşeli, kırık | Köşeli | Köşeli | Köşeli | Köşeli | Lamel | Lamel | Lamel |
| Erime Sic. °C | - | 2200 | 2050 | 2800 | 1700 | 1600 | 1700 | 1750 | 1600 | 1000- 1430 | 900- 1300 |
| Döküm Malzemesi | | | | | | | | | | | |
| Çelik | - | + | 0 | - | 0 | - | + | 0 | - | - | - |
| Alaşımli Çelik | - | + | 0 | 0 | 0 | - | + | 0 | - | - | - |
| Sfero | + | + | 0 | 0 | + | 0 | + | + | + | + | 0 |
| Lamel Grafitli | + | + | 0 | 0 | + | 0 | + | + | + | + | 0 |
| Temper Döküm | + | + | + | - | + | 0 | - | - | + | + | 0 |
| Cü. Alaşım | + | 0 | 0 | - | - | 0 | - | - | + | - | + |
| Al. Alaşım | + | + | 0 | - | 0 | 0 | - | - | + | + | + |
| Mg. Alaşım | 0 | + | 0 | + | - | - | - | - | - | - | - |

+ Kullanılması tavsiye edilir

0 Kullanılabilir

- Kullanılması tavsiye edilmez

Döküm Boyalarında En Çok Tercih Edilen Refrakter Malzeme Türleri

- Silika
- Alumina
- Pirofilit
- Müllit
- Olivin
- Grafit
- Manyezit
- Zirkon



Boya Uygulamada Kullanılan Seyreltici Malzemeler

Alkol Bazlı Boyalarda;

- İzopropil Alkol (İPA) (Önerilen)
- Metanol
- Etanol

Su Bazlı Boyalarda

Su



Kalıp/Maça Boyalarında Kullanılan Çözücülerin Kıyaslamaları

| | Metanol | Etanol | İsopropilAlkol(İPA) | Su |
|--|------------------------|--------|---------------------|--------|
| Yoğunluk (g/cm ³) | 0,79 | 0,79 | 0,79 | 1,00 |
| Kaynama Noktası (°C) | 65 | 78 | 82 | 100 |
| Maksimum çalışma konsantrasyonu (mg/m ³) | 270 | 960 | 500 | Yok |
| Parlama Noktası | 11 | 12 | 12 | Yok |
| Furan reçinelerinde çözünme | Yüksek | Orta | Düşük | Yüksek |
| Tehlike Sınıfı | Zehirleyici, Yanıcı | Yanıcı | Yanıcı | |

Alkol Bazlı Boyalar

Avantajları;

- Hızlı kuruma
- Kuma penetrasyonunun iyi olması
- Stoklanacak maçalarda nem kapmayı engellemesi
- Yanmanın verdiği ısı ile Havada Sertleşen sistemlerde kürleşmeyi tamamlaması
- Düşük işçilik
- Yüksek verim
- Kurutma için fırına ihtiyaç duymaması
- İyi yüzey özellikleri



Alkol Bazlı Boyalar

Dezavantajları;

- Yanıcı olması
- Potansiyel zehirleyici olması
- Boyama sonucu blister(kabarcık) hatasına yol açma(kullanılan çözücünün kimyasal yapısından dolayı)
- Kalıp/Maça bağlayıcılarının Alkolün yüksek yanma ısısından dolayı özellikle köşelerde dağılma problemi



Alkol Bazlı Boyalar

Alkol Bazlı Boyalarda kullanılması önerilen çözücü İsopropilAlkol(İPA) dır.

Burada dikkat edilmesi gereken konu ;

İPA'nın saf olması yani % 99 oranında İPA içermesi gerekir.

Bu oranın daha düşük olması durumunda boya kalınlığının düşmesi, çökme, kurumanın tamamlanamaması nedeni ile döküm hataları oluşabilir.



Su Bazlı Boyalar

Avantajları;

- Ucuz maliyetlidir.
- Zehirleyici değildir.
- Yanıcı değildir.



Su Bazlı Boyalar

Dezavantajları;

- Boyanın kurumması için ısı gerekir.
- Dip ve keskin noktaların tamamen kurumması güçtür.
- Nem kapması Alkol Bazlı boyalardan daha fazladır.
- Havada sertleşen ve Soğuk Kutu reçine sistemlerinde çekme dayanımını düşürür.
- Maça kırılmasını artırır.
- Bentonitli sistemlerde ve Manganeli çelik dökümlerde kullanılamaz.
- Maçaların stoklanması sırasında bozulması olasıdır.
- Maça yüzeylerinde fırınlama esnasında kırılma, ufalanmalar yaşanabilir.
- Kurutma için yapılacak fırının ilk yatırım maliyeti yüksektir.
- Fırının bakım ve onarım maliyetleri oldukça yüksektir
- Boyama Maliyetleri yüksektir.



Sağlık ve Güvenlik Açısından Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Zehirleyicilik (Solvente bağlı)
- Yanıcılık
- Havalandırma
- Ekipman (iş gözlüęü,maske vb.)



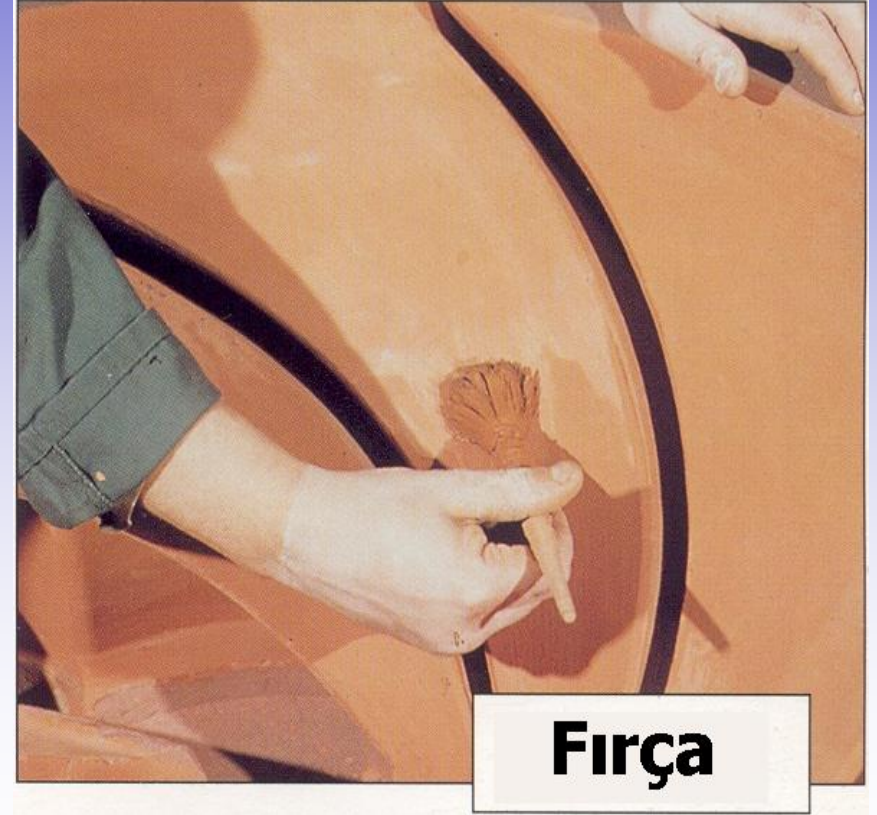
Piyasada Bulunan Döküm Boyalarının Fiziksel Durumları

- Premiks
- Pasta
- Toz
- Granül



BOYA UYGULAMA METODLARI

- Fırça ile boyama



Fırça

Fırça ile Boyama

Avantajları

- Kalın boya tabakası uygulanabilir.
- Düşük uygulama ekipman maliyeti sağlar.

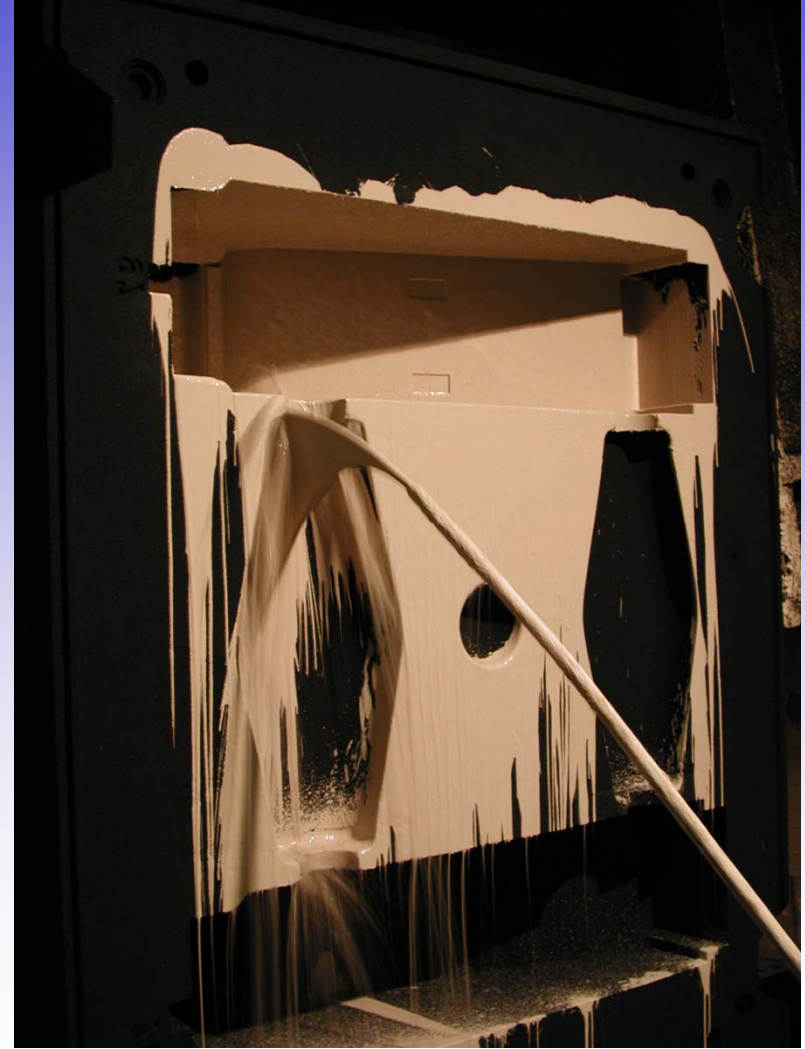
Dezavantajları

- Uygulama süresi yavaş ve çıkan parça sayısı azdır.
- Parçalar boyanırken damlacık oluşması meydana gelebilir.
- Boya kalınlığı kalıp/maça yüzeyinde homojen değildir.



BOYA UYGULAMA TİPLERİ

- Yıkama ile boyama



Yıkama ile Boyama

Avantajları

- En verimli boyama yöntemidir.
- Metal penetrasyonunun en az görülebileceği boyama tipidir.
- Kalıp/Maçalar hızlı kuruyabilir.
- Kalıp/Maçadaki kumun en az bozulacağı boyama türüdür.

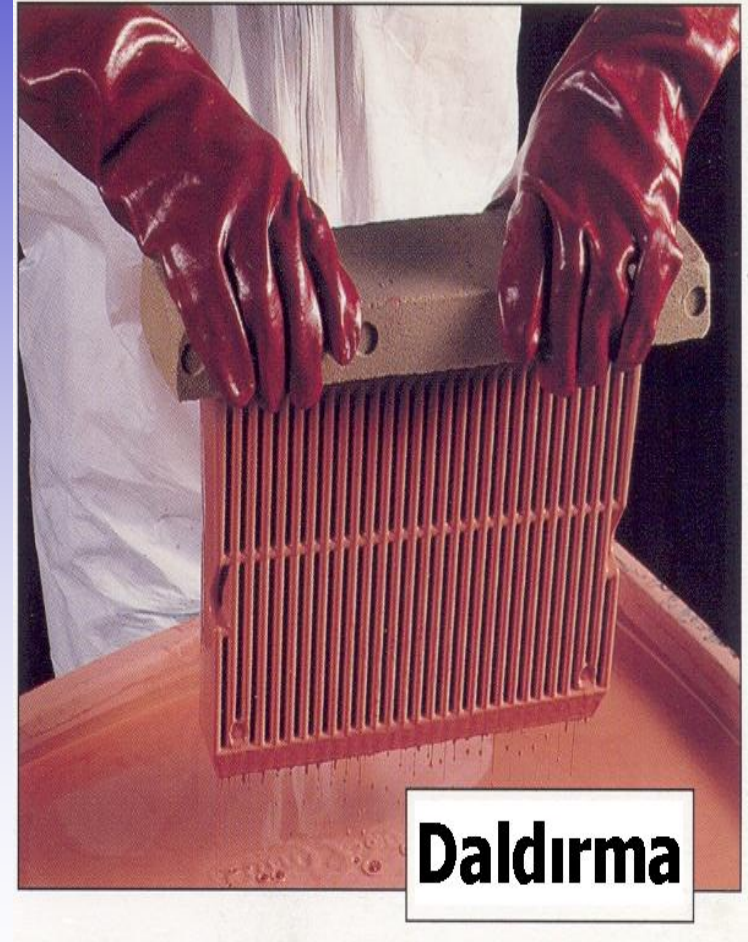
Dezavantajları

- Gözyaşı hatası olabilir.
- Tüm boya türlerine uygun değildir
- Kullanılan ekipmanların bakım ve ilk yatırım maliyeti yüksektir.



BOYA UYGULAMA TİPLERİ

- Daldırma ile boyama



Daldırma ile Boyama

Avantajları

- Sprey ve fırça uygulamasına göre daha verimlidir.
- Boya kalınlığının homojen dağılımı fırça ve spreye göre daha iyidir.
- Küçük maçalarda en iyi sonuç alınan boyama türüdür.

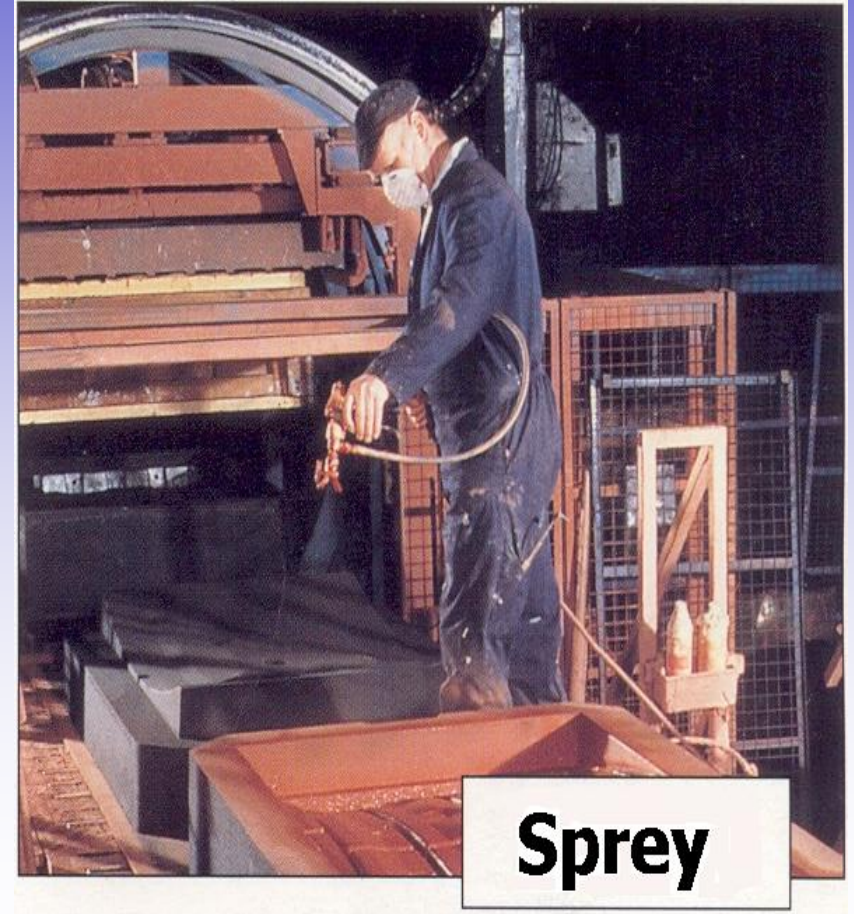
Dezavantajları

- Maçalarda damlacık hatasına yol açabilir.
- Metal penetrasyonu görülme ihtimali yüksektir.
- Daldırma tankında kum birikimi sonucu sık temizlenmesi gerekir.
- Daldırma zamanı eşit olmadığı takdirde homojen boya kalınlığı elde edilemez.



BOYA UYGULAMA TİPLERİ

- Sprey ile boyama



Sprey

Sprey ile Boyama

Avantajları

- Fırça uygulamasından daha hızlıdır.
- Genel olarak fırça uygulamasına göre daha iyi yüzeyler elde edilir.

Dezavantajları

- Homojen boya kalınlığı elde edilememesinden dolayı gölgelenme probelemi yaşanabilir.
- Derin ve giriftli yerlerin boyanması zordur.
- Sprey uygulamasının ilk yatırım maliyeti ve bakımı yüksektir.



Kurutma Yöntemleri

- Fırında kurutma
- Mikrodalga RF yöntemi ile kurutma
- Şaloma ile kurutma
- Nemini alarak düşük ısıda kurutma
- Yakarak kurutma
- Havada kurutma



Uygulama Tipleri Seçiminin Kriterleri

- Kalıp/Maça Şekli ve Büyüklüğü
- Refrakter Tipi
(Zirkon, Manyezit, Alümina - Silikat vb.)
- Kalıp/Maça Bağlayıcı Türü
(Furan, ALpHASET vb.)
- Dökülen parçada verimli kullanılacak boyama tipi



Boya Performansını Etkileyen Faktörler

- Boyanın hazırlanması ve karışımı (Zayıf karışım,Aşırı köpük oluşumu,Aşınmış mikser bıçakları)
- Boyanın viskozitesi/bomesi
- Boyanın raf ömrü
- Boyanın depolama şartları(yüksek sıcaklıkta bekletme,direk güneş ışığına maruz bırakma)
- Kalıp/Maçanın boyamadan sonra bekletilme zamanı
- Boyanın kumun içine penetrasyon miktarı
- Kurutulmuş boyanın kalıp/maça yüzeyindeki kalınlığı
- Kalıp/Maçanın yüzeyindeki boya kalınlığının homojen olması
- Boya uygulaması esnasında kalıp/maçanın sıcaklığı
- Kurutma şekli(fırın,havada,şalama ile kurutma)
- Kullanılan alkolün yapısı



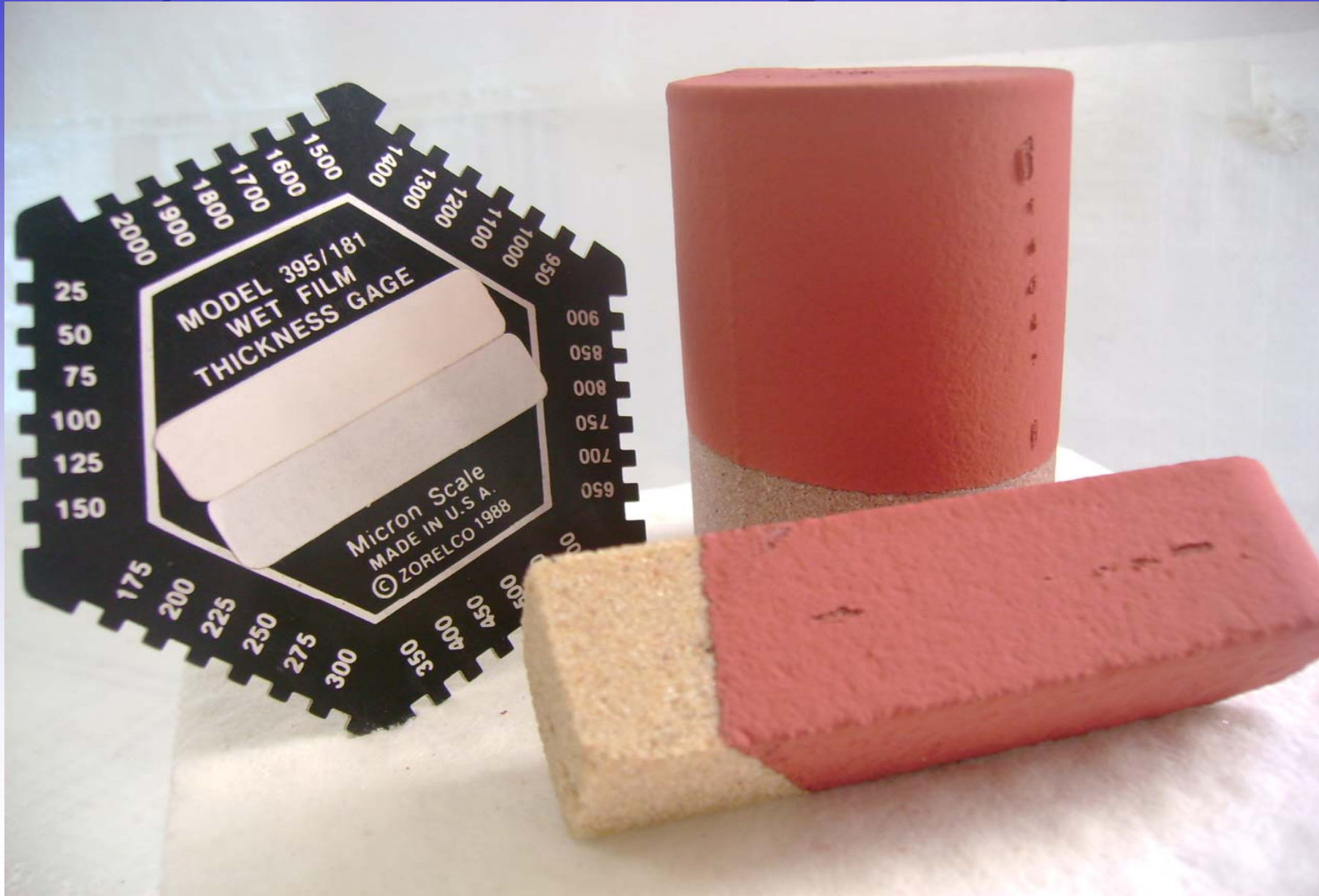
Boya Performansını Etkileyen Faktörler

Boyadan Bağımsız Faktörler

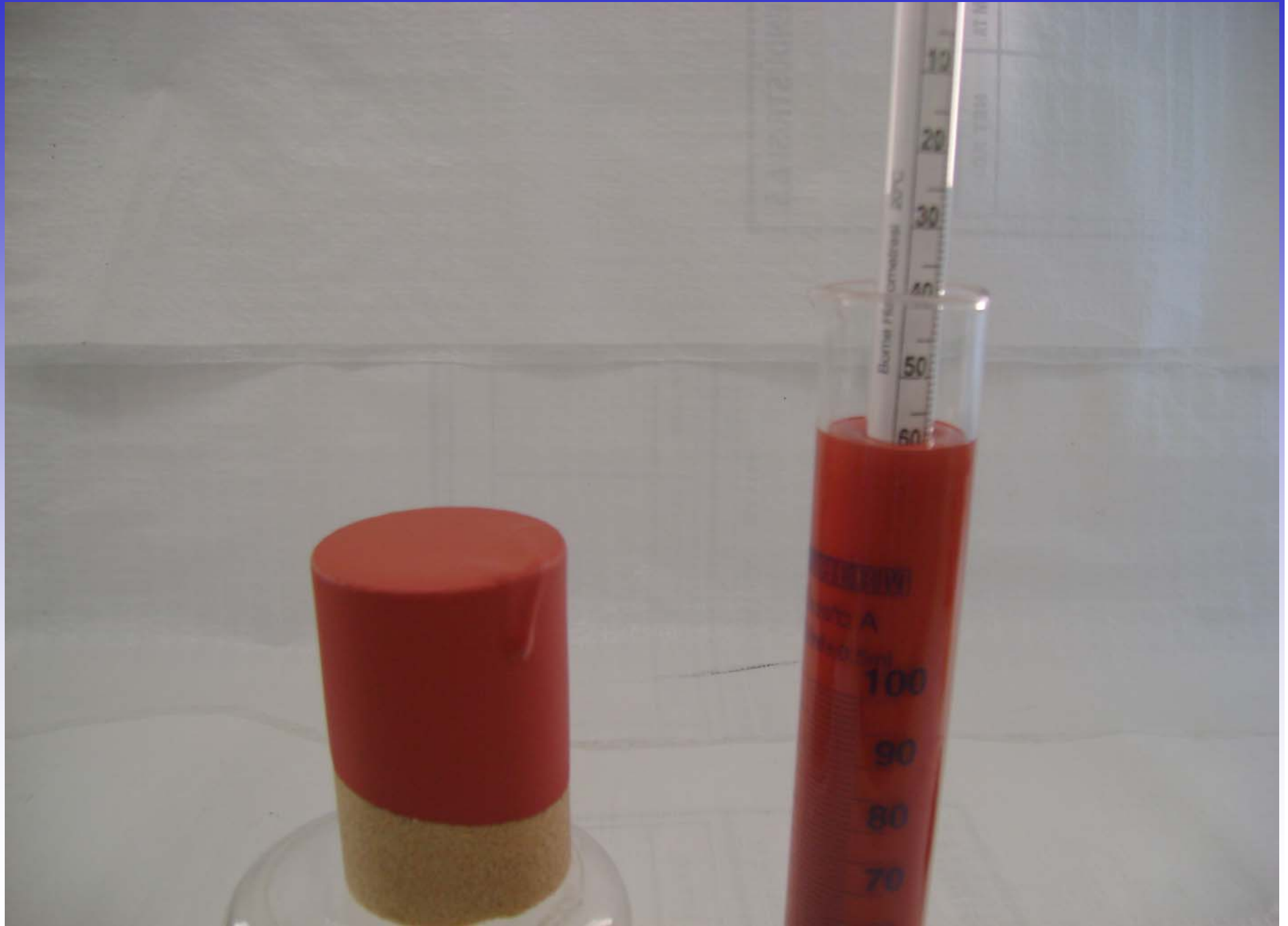
- Döküm parçasının kalınlığı
- Metalin döküm sıcaklığı
- Metalin aşılama türü
- Kalıp/Maça yoğunluğu
- Reçine sistemi(Furan, ALpHASET, Yaş Kum Sistem)



Boya Tabakası Kalınlığının Ölçümü











Boyama Uygulaması Sonucu Oluřan Düzgün Yüzeyler

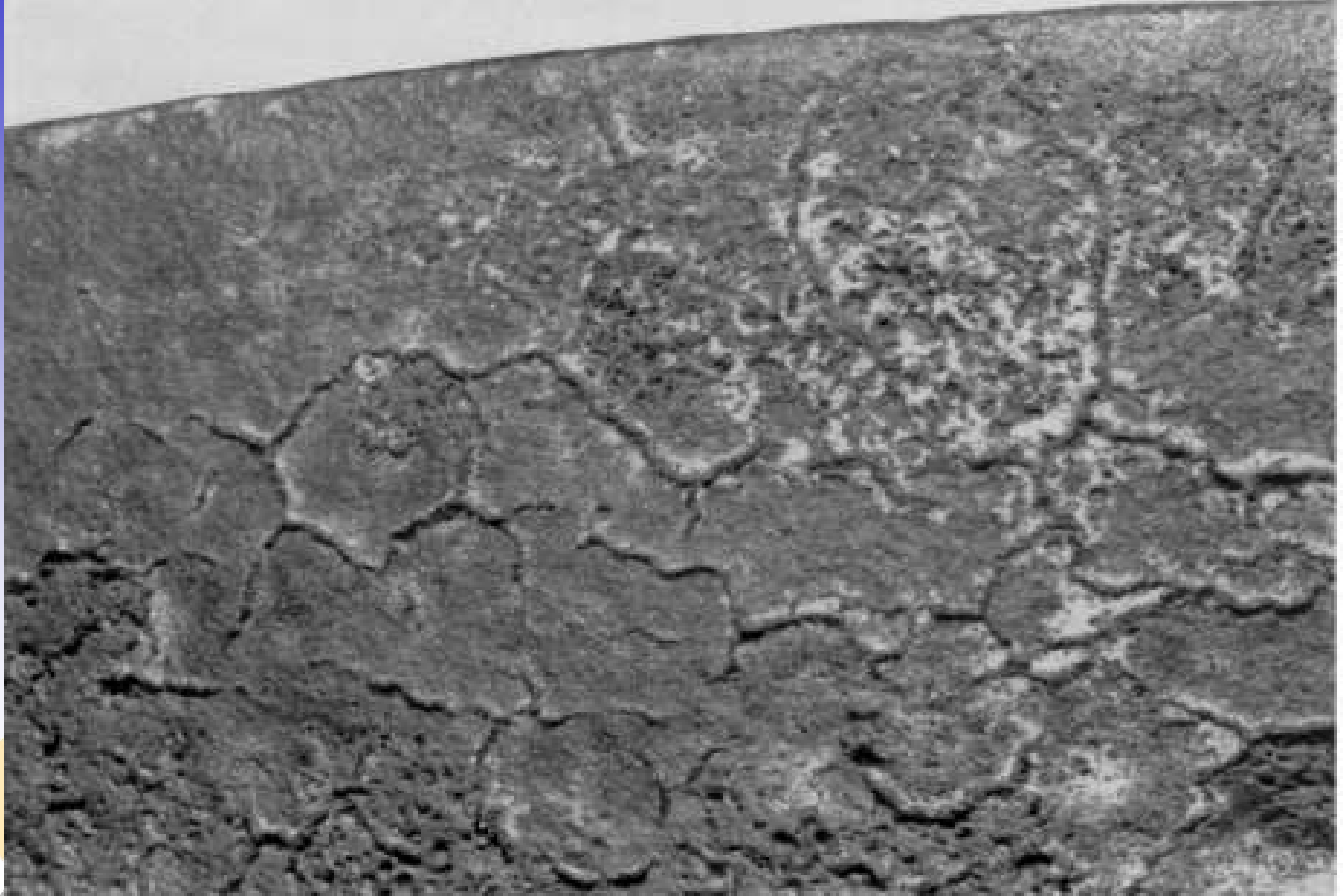


Boyama İşlemine Bağlı Oluşabilecek Döküm Hataları

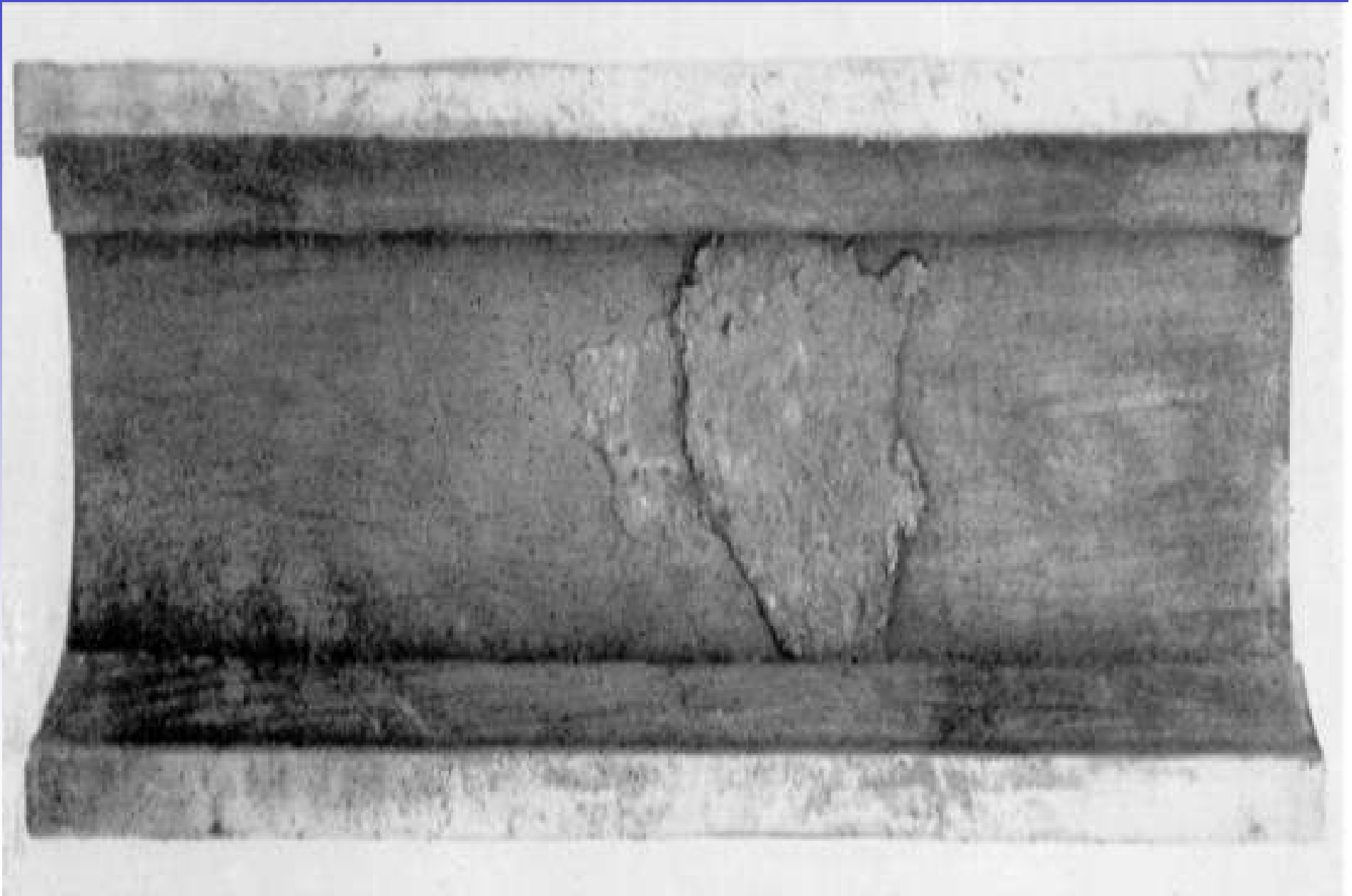




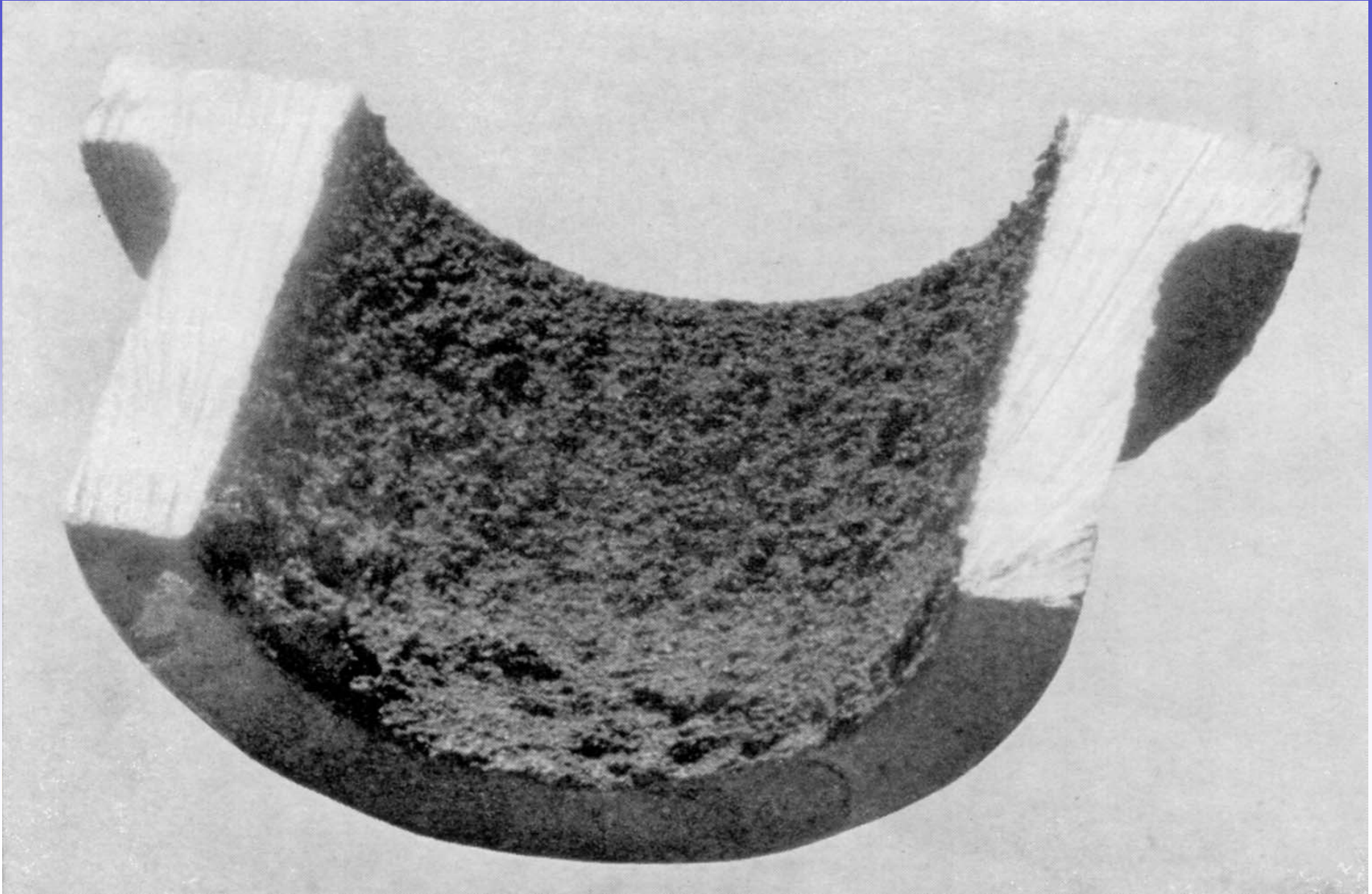
Yüzgeç Hatası



Kabuk Atma



Metal Penetrasyonu



| | Uygulama | | | | Reçine | | | Metal | | | | | |
|-----------------|----------|--------|-------|-------|----------|-----------------|---------|-------|-------------------|-------|-----|------------------|-----------|
| | Daldırma | Yıkama | Sprey | Fırça | Cold-Box | CO ₂ | No Bake | Çelik | Manganlı Çelikler | Sfero | Pik | Bakır Alaşımları | Aluminyum |
| Zirkomiks 765 A | X | X | | X | | X | X | X | | X | X | | |
| CK 500 SH | X | X | | X | | X | X | X | | X | X | | |
| Zirkomiks 72 A | X | X | | X | | X | X | X | | X | X | | |
| CK 1006 S | X | X | | X | | X | X | X | | X | X | X | X |
| Reflak 110 A | X | X | | X | | X | X | X | | X | X | X | X |
| Reflak 120 A | X | X | X | X | | X | X | | | X | X | X | X |
| Reflak 212 A | X | X | X | X | | X | X | | | | X | X | X |
| Reflak 219 ZRS | X | X | X | X | | X | X | X | | X | X | X | X |
| Reflak 145 M | | | X | X | | X | X | | X | | | | |
| CK 021 SM | | | X | X | | X | X | | X | | | | |
| CK 761 S | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X |
| CK 1004 S | X | X | | | X | X | | | | X | X | X | X |
| CK 060 S | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | | |
| CK 053 S | X | X | X | X | | X | X | X | | X | X | X | X |
| STR 300 | X | X | X | X | | X | X | | | X | X | X | X |

TEŞEKKÜRLER

