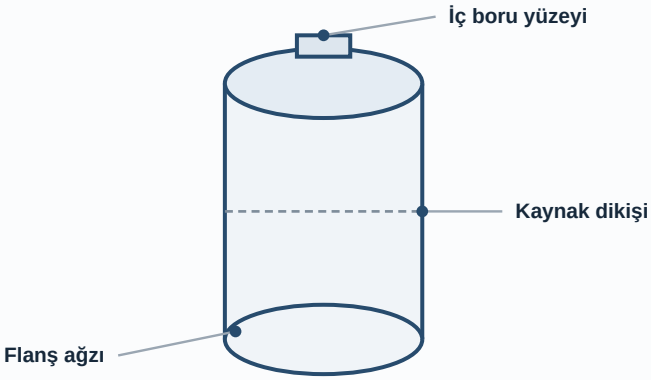
YÜZEYİ ANLAMADAN KAPLAMAYI TASARLAMAYIZ.

Egzoz Susturucu & EGR / Isı Değiştirici (İç Yüzey) — Egzoz sıcak gazları (~800 °C'ye varan), termal şok, asidik yoğuşma (kondens) ve yüksek sıcaklık oksidasyonu. Doğru kaplamayı tasarlamadan önce malzemenin kimyasını, geometrisini ve servis şartını birlikte değerlendiririz.

PARÇA ŞEMASI — EGZOZ SUSTURUCU & EGR / ISI DEĞIŞTIRICI (İÇ YÜZEY)



KAPLAMA KESİTİ



Bir kaplama sistemini beş soru belirler

1. **MALZEME**
   Isıya dayanıklı çelik / paslanmaz veya aluminize çelik gövde, kaynaklı. Yüksek sıcaklıkta oksidasyon ve asidik yoğuşmaya maruz kalır.

2. **YÜZEY**
   Yağ, tufal ve oksit giderilir; kaynak bölgeleri ve iç yüzey camsı emaye tutunması için hazırlanır.

3. **GEOMETRİ**
   Boru içi ve kaynak dikişleri sürekli, gözeneksiz örtü gerektirir; farklı kesitlerde TEC uyumu ve termal şok altında çatlamama kritiktir.

4. **SERVİS ŞARTI**
   Egzoz sıcak gazları (~800 °C'ye varan), termal şok, asidik yoğuşma (kondens) ve yüksek sıcaklık oksidasyonu

5. **ÜRETİM HEDEFİ**
   Orta hacim; termal şok ve asidik yoğuşmaya dayanıklı, gözeneksiz iç örtü.

SONUÇ: Egzoz Susturucu & EGR / Isı Değiştirici için amaç yalnızca düzgün görünüm değil; yüksek sıcaklık gazına, termal şoka ve asidik yoğuşmaya dayanan gözeneksiz ve oksidasyona dirençli bir emaye iç yüzeydir.

YÜZEYDEN PROSESE MÜHENDİSLİK AKIŞI

Egzoz Susturucu & EGR / Isı Değiştirici her parça gibi aynı şekilde kaplanmaz. Sağlıklı bir proses; ölçüm, ön işlem, doğru kaplama seçimi, uygulama ve doğrulamanın birlikte yürütülmesini gerektirir.

01 **ANALİZ** Altlık + yüzey
02 **ÖN İŞLEM** Temizleme + yüzey
03 **EMAYE** Kimya + kat
04 **UYGULAMA** Elektrostatik + akış
05 **PİŞİRME** Zaman + sıcaklık
06 **DOĞRULAMA** Test + kayıt

A. Yüzey Karakterizasyonu

Altlığın yüzey durumu (temizlik, pürüzlülük, oksit/tufal ve varsa kaynak bölgeleri) belirlenir. Doğru proses, doğru yüzey tanımıyla başlar.

ÖLÇÜLEBILIR GIRDILER
Yüzey temizliği • pürüzlülük • kaynak izleri

B. Ön İşlem Tasarımı

Yağ alma ve yüzey hazırlığı; kaynak bölgesindeki farklı mikroyapı için özel hazırlıkla homojen tutunma sağlanır.

TEMEL HEDEF
Temiz, aktif, homojen, tekrarlanabilir yüzey

C. Emaye Sisteminin Seçimi

Yüksek sıcaklık ve termal şoka dayanıklı vitröz (porselen) emaye kimyası seçilir; TEC uyumu ile soğumada basma gerilmesi ve asidik yoğuşmaya direnç hedeflenir.

KARAR KRITERLERI
Dayanım • görünüm • servis ömrü • maliyet

D. Uygulama Mühendisliği

Elektrostatik toz emaye iç yüzeye uygulanır ve çelikte ~780-850 °C'de pişirilir; kaynak dikişleri boyunca sürekli, gözeneksiz örtü için yük ve hareket reçetesi ayarlanır.

GEOMETRI ETKISI
Kaynak dikişi • İç boru yüzeyi • Flanş ağzı

Prosesi “gözle” değil, veriyle yönetmek

µm
KAT KALINLIĞI
Emaye katının homojenliği

°C
PİŞİRME SICAKLIĞI
Gerçek pişirme şartı

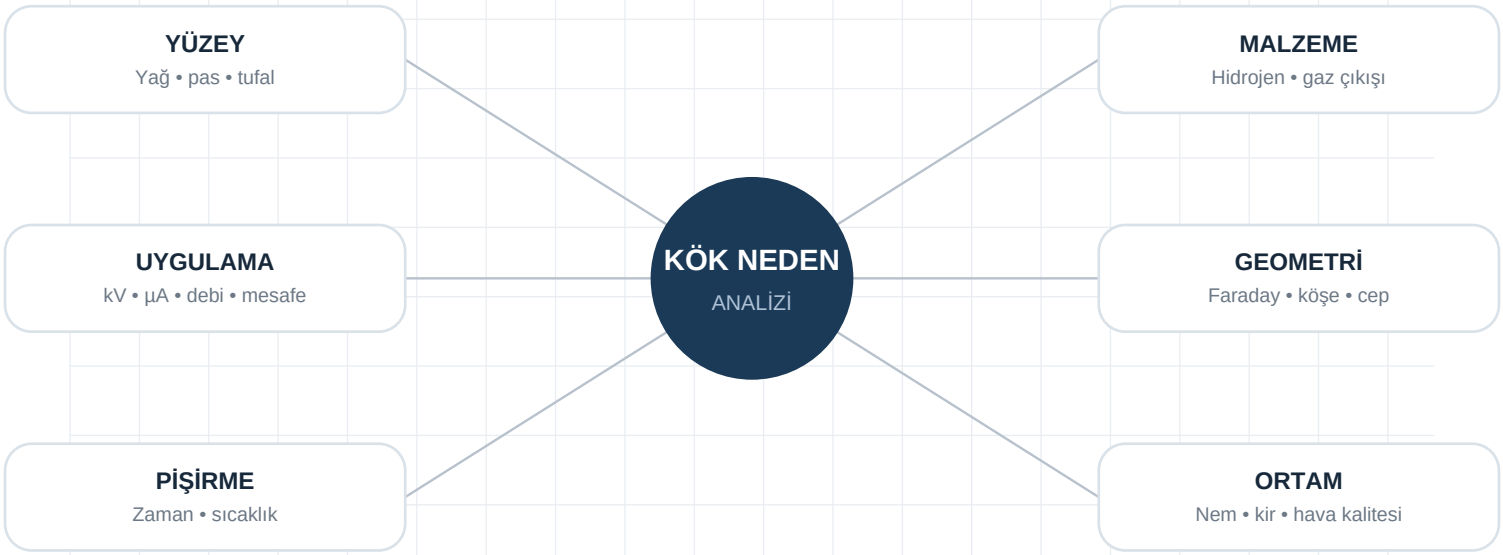
kV / µA
ELEKTROSTATİK YÜK
Transfer ve penetrasyon

Ω
TOPRAKLAMA
Yük boşalımı ve kararlılık

MÜHENDISLIK PRENSIBI Egzoz Susturucu & EGR / Isı Değiştirici prosesinde parametre değil, proses penceresi tanımlanır. Hedef; farklı vardiya ve parça koşullarında aynı yüzey kalitesini tekrar üretebilmektir.

YÜZEY HATASI
BİR BELİRTİDİR, KÖK NEDEN DEĞİL.

Emaye hataları çoğu zaman tek bir ayardan kaynaklanmaz. Aynı belirti; yüzey hazırlığı, çeliğin yapısı, elektrostatik davranış, kat kalınlığı veya pişirme kaynaklı olabilir.



Sık görülen hatalar ve teşhis yaklaşımı

ZAYIF YAPIŞMA
Emaye altlıktan ayrılıyor veya darbe testinde kopuyor.

KONTROL: yüzey / ön işlem / pişirme

BALIK PULU
Pişirmeden sonra pul şeklinde emaye atması görülüyor.

KONTROL: çelik / hidrojen / pişirme

İĞNE DELİĞİ / KABARCIK
Yüzeyde iğne deliği veya kabarcık oluşuyor.

KONTROL: kir / gaz / nem / fırın

FARADAY BÖLGESİ
Derin köşe ve ceplerde penetrasyon yetersiz.

KONTROL: geometri / kV-µA / hava

GERİ İYONLAŞMA
Aşırı yüklenmede yıldız/kabarcık bozulması.

KONTROL: akım / mesafe / kalınlık

DENGESİZ KALINLIK
Parçada ince ve kalın bölgeler birlikte.

KONTROL: pozisyon / hareket / debi

TEŞHİS PROTOKOLÜ

1 Belirtiyi tanımla → **2** Veriyi ölç → **3** Kök nedeni ayır → **4** Tek değişkenle doğrula → **5** Prosesi standardize et

İYI BIR YÜZEY PROSESI ölçülebilir • tekrarlanabilir • izlenebilir • optimize edilebilir olmalıdır. Bu yaklaşım, Egzoz Susturucu & EGR / Isı Değiştirici gibi parçalar için parça bazlı uygulama rehberlerinin temelini oluşturur.

DOĞRU EKİPMAN, DOĞRU ÖLÇEK.

Egzoz Susturucu & EGR / Isı Değiştirici için ekipman seçimini üretim hacmi belirler. Düşük ve orta hacimde manuel sistemler esneklik sağlar; seri üretimde otomatik sistemler aynı reçeteyi her parçada uygular.

DÜŞÜK / ORTA HACIM

Manuel uygulama



Smart (Toz Emaye)
Toz emaye uygulaması için kontrol ünitesi.



Toz Emaye Tabancası
Emaye tozuna uygun manuel tabanca.



Toz Emaye Enjektörleri
Aşındırıcı emaye tozu için besleme.



Toz Emaye Kabini
Parçaya özel manuel uygulama kabini.



Kutu Tipi Emaye Fırını
Parti üretimde pişirme.

SERI ÜRETIM

Otomatik hat



Smart Otomatik Toz Emaye
Otomatik tabancalarla hat uygulaması.



OWL + Smart AI
Köşe, cavity ve zor bölgelere bölgesel uygulama.



Robot / Resiprokatör
Tabanca hareketini otomatikleştirir.



Otomatik Toz Emaye Kabini
Hatta uygulama ve toz geri kazanımı.



Ultrasonik Geri Kazanım
Geri kazanılan tozu eler, yabancı metali ayırır.



Toz Emaye Pişirme Fırını
U tipi veya hat tipi sürekli pişirme.

OWL ENTEGRASYONU kaynak dikişi, iç boru yüzeyi, flanş ağzı gibi zor bölgelerde OWL, Smart AI reçetesiyle hedefli ve bölgesel uygulama yapar. Ayrıntılar için “OWL — Cavity” uygulama föyüne bakın.

PROJE DESTEĞI Hattınızı, parçanızı ve üretim hedefinizi paylaşın; ekipman seçimini ve kabin, fırın ve konveyör yerleşimini birlikte netleştirelim. strong3000.com · info@strong3000.com · WhatsApp +90 537 353 54 19